

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT BUAH NANAS MENGGUNAKAN ALGORITMA BAYES BERBASIS WEB

Vhyrga Purnama Dewa¹⁾, Ade Pujianto²⁾, Muhamad Hatta Putra³⁾

^{1), 2, 3)} Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jl Ring road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281

Email : vhyrga.d@students.amikom.ac.id¹⁾, ade.pujianto@students.amikom.ac.id²⁾,
muhhamad.6898@students.amikom.ac.id³⁾

Abstrak

Sistem pakar adalah cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan/ knowledge khusus untuk memecahkan masalah pada level human expert/pakar. Salah satu penerapan sistem pakar dalam bidang pertanian adalah untuk melakukan diagnosa penyakit pada tanaman. Pada makalah ini dilakukan perancangan dan pembuatan sistem pakar yang digunakan untuk membantu menentukan diagnosa suatu penyakit yang diawali dari gejala utama penyakit pada tanaman buah nanas untuk menentukan saran atau solusi pengobatan kepada para petani buah nanas.

Masalah ketidakpastian pengetahuan dalam sistem pakar ini diatasi dengan menggunakan metode probabilitas Bayesian. Proses penentuan diagnosa dalam sistem pakar ini diawali dengan sesi konsultasi, dimana sistem akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang relevan kepada petani sesuai gejala utama penyakit tanaman buah nanas.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah sistem pakar untuk melakukan diagnosa penyakit pada tanaman buah nanas beserta nilai probabilitas dari penyakit hasil diagnosa, yang menunjukkan tingkat kepercayaan sistem terhadap penyakit tersebut dan saran atau solusi pengobatan kepada para petani buah nanas.

Kata kunci: Sistem pakar, bayesian, diagnosa, buah nanas

1. Pendahuluan

Buah nanas atau *pineapple* merupakan salah satu tanaman buah yang memiliki daya tarik tersendiri di masyarakat. Buahnya yang lezat juga dapat disajikan dalam berbagai macam acara. Rasa buah yang asam, manis, dan menyegarkan menjadikan cita rasa yang khas pada buah ini. selain itu buah nanas juga mengandung berbagai kandungan zat yang berkhasiat sebagai obat. Karena rasa dan khasiat tersebut yang membuat buah nanas ini semakin dicari orang yang ingin menikmati ataupun merasakan khasiat dari untuk kesehatan mereka.

Semakin banyaknya permintaan terhadap buah ini memberikan prospek usaha yang sangat menjanjikan untuk para petani buah di Indonesia. Peluang ini yang telah dimanfaatkan banyak petani lokal yang membudidayakan buah berbentuk unik ini. penanaman suatu komoditas pertanian secara luas dan monokultur berpeluang terjadinya gangguan suatu hama atau penyakit. Di beberapa negara produsen buah nanas dilaporkan adanya beberapa hama dan penyakit berbahaya yang *dapat* mengancam produksi tanaman buah nanas.

Masalah gangguan hama atau penyakit tersebut juga dialami oleh petani buah nanas di Indonesia. Untuk mengatasi masalah ini umumnya petani melakukan pengendalian secara konvensional seperti menggunakan pestisida secara intensif. Penggunaan pestisida secara berlebihan selain tidak efisien juga dapat menimbulkan berbagai masalah yang lain seperti pencemaran lingkungan dan menurunkan harga jual buah tersebut. Untuk mengatasi permasalahan ini peran seorang pakar sangat diandalkan untuk mendiagnosa dan menentukan jenis penyakit serta memberikan cara penanggulangan yang tepat untuk mendapatkan solusi terbaik untuk para petani.

Namun keterbatasan yang dimiliki seorang ahli tanaman terkadang menjadi kendala bagi para petani yang akan melakukan konsultasi. Meskipun seorang pakar adalah orang yang ahli dalam bidangnya, namun pada kenyataannya seorang pakar mempunyai keterbatasan daya ingat dan stamina kerja. Selain itu ketiadaan pakar dan mahalnya biaya konsultasi disuatu daerah juga menjadi hambatan untuk para petani dalam mendapatkan solusi untuk masalah yang mereka hadapi. Hal ini bisa berlanjut pada kesalahan solusi yang diambil. Jika hal ini sampai terjadi dapat mengakibatkan suatu kejadian yang fatal terhadap tanaman seperti penurunan kualitas buah ataupun terjadi gagal panen. Untuk mengatasi masalah tersebut ditawarkan pemanfaatan teknologi sebagai pengganti pakar.

Untuk mengambil suatu keputusan yang benar pada sistem pakar, diperlukan suatu metode yang dapat mengatasi ketidakpastian data. Ketidakpastian dapat mengakibatkan data menjadi tidak lengkap dan tidak konsisten. Salah satu cara yang digunakan untuk

mengatasi ketidakpastian data adalah dengan menggunakan metode Bayes.

Teori Bayes merupakan sebuah teorema dengan dua penafsiran berbeda. Dalam penafsiran Bayes, teorema ini menyatakan seberapa jauh derajat kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika ada petunjuk baru. Dalam penafsiran frekuensi, fenomena ini menjelaskan representasi *invers* probabilitas dua kejadian.

Berdasarkan permasalahan yang muncul, dalam penelitian ini dibuat suatu sistem pakar dengan judul “**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT BUAH NANAS MENGGUNAKAN ALGORITMA BAYES BERBASIS WEB**” yang dapat membantu petani dalam mendapatkan solusi atau penyakit yang menyerang tanaman buah nanas mereka tanpa harus berkonsultasi langsung dengan pakar dan dapat membantu pakar dengan cara menggantikan pakar jika pakar sedang tidak ditempat. *Output* yang akan dihasilkan dari sistem ini adalah jenis penyakit yang menyerang tanaman buah nanas dan solusi penanggulangannya.

Adapun pakar yang menjadi rujukan dalam penelitian ini adalah **Sugiasih** yang menjabat sebagai **Mandor/Kepala di RPH Mangunan BDH Kulonprogo – Bantul KPH Yogyakarta**.

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (Pakar) ke komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan permasalahan tersebut layaknya seorang pakar [1]. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat. Kemampuannya untuk memberikan keputusan seperti seorang pakar di dalam bidang tertentu merupakan salah satu hal yang diperlukan oleh manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Sistem pakar dibuat pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar.

Ada beberapa pertimbangan menggunakan sistem pakar. Dibawah ini sebagian dari pertimbangan yang utama :

- Membantu melestarikan cagar alam pengetahuan dan keahlian pakar.
- Jika keahlian adalah langka, mahal atau tak terbatas.
- Mudah digunakan walaupun bukan seorang ahli.

Teori Bayes merupakan kaidah yang memperbaiki atau merevisi suatu probabilitas dengan cara memanfaatkan informasi tambahan. Maksudnya, dari probabilitas awal (*prior probability*) yang belum diperbaiki yang dirumuskan berdasarkan informasi yang tersedia saat ini, kemudian dibentukkan probabilitas berikutnya (*posterior probability*) [4]. Rumus untuk probabilitas bersyarat $P(F_i|E)$ untuk sembarang kejadian E dalam algoritma Bayes dapat dituliskan dengan rumus 1 [2] :

$$P(F_i|E) = \frac{P(F_i) \cdot P(E|F_i)}{P(F_1) \cdot P(E|F_1) + P(F_2) \cdot P(E|F_2) + \dots + P(F_n) \cdot P(E|F_n)}$$

Keterangan :

- $P(F_i|E)$: Probability) suatu hipotesis F_i terjadi jika diberikan bukti (evidence) E terjadi
 $P(E|F_i)$: Probabilitas sebuah bukti E terjadi akan mempengaruhi hipotesis F_i
 $P(F_i)$: Probabilitas awal (priori) hipotesis F_i terjadi tanpa memandang bukti apapun
 $P(E)$: Probabilitas awal (priori) bukti E terjadi tanpa memandang hipotesis / bukti yang lain.

Referensi pertama yang digunakan sebagai rujukan dalam penelitian ini adalah penelitian yang berjudul “**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT IKAN BAWAL**”. Dalam penelitian ini dihadirkan perancangan dan pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit yang biasa terjadi pada ikan bawal. Sistem pakar ini menggunakan algoritma *tree* dan metode inferensi *forward chaining*. Pengguna melakukan input berupa gejala-gejala, lalu sistem akan melakukan inferensi yang menghasilkan kemungkinan penyakit beserta cara menanggulanginya.. Perbedaan pada penelitian ini adalah sistem menggunakan algoritma *forward chaining* yang mengharuskan pembuat menuliskan rule pencarian runut maju seakurat mungkin, dan hasil diagnosa yang kurang akurat [3].

Referensi kedua yang digunakan sebagai rujukan dalam penelitian ini adalah penelitian yang berjudul “**SISTEM PAKAR DETEKSI DINI PENYAKIT HERNIATED NUCLEUS PUPUSUS (HNP) BERBASIS WEB MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES**”. Dalam penelitian ini dihadirkan perancangan dan pembuatan sistem pakar untuk mendeteksi dini penyakit HNP. Sistem pakar ini menggunakan algoritma Bayes. Admin melakukan input berupa penyakit dan gejala-gejala, lalu sistem akan menginferensi sesuai kriteria yang ada pada data master sistem menggunakan bobot nilai Bayes. Perbedaan pada penelitian ini adalah data penyakit pada sistem masih statis sehingga ketika muncul penyakit baru maka sistem tidak bisa menyimpan penyakit tersebut [4].

2. Pembahasan

Jenis Penyakit gangguan mental pada anak yang akan coba didiagnosa dalam makalah ini ada 5, yaitu : *Penyakit layu, busuk pangkal batang, antraknosa, busuk bakteri, dan uret*. Gejala dari masing-masing jenis penyakit gangguan mental pada anak tersebut dapat dilihat pada tabel 1. :

Tabel 1. Gejala Masing-Masing Penyakit Tanaman Buah Nanas

No	Gejala	x1	x2	x3	x4	x5
1.	DAUN MELENGKUNG	V				
2.	TERDAPAT KUTU PUTIH PADA AKAR	V				
3.	DAUN LAYU MENGUNING DAN MENGERING	V	V	V		V
4.	PERTUMBUAH AKAR TERHENTI	V	V	V	V	V
5.	AKAR MEMBUSUK	V	V	V	V	V
6.	BUSUK PADA BAGIAN PANGKAL BATANG	V	V	V		
7.	DAUN BAGIAN BAWAH MENGUNING	V	V			
8.	PANGKAL BATANG BERWARNA COKLAT		V	V		
9.	DAUN BERCAK PUTIH KEKUNINGAN	V	V	V		
10.	BUAH MENGUNING LALU MENGHITAM	V	V			
11.	DAUN DAN BUAH MUDAH DICABUT	V	V	V	V	V
12.	BAGIAN DAUN BERWARNA COKLAT	V		V		
13.	BAGIAN YANG MEMBUSUK BERBAU TIDAK SEDAP		V	V	V	
14.	PERTUMBUHAN TANAMAN TERHAMBAT	V	V	V	V	
15.	AKAR RUSAK			V	V	V
16.	LUKA PADA PANGKAL BATANG		V			V
17.	AKAR DAN BATANG TERDAPAT URET		V			V

Keterangan :

- x1 = Penyakit Layu
- x2 = Busuk Pangkal Batang
- x3 = Antraknosa
- x4 = Busuk Bakteri
- x5 = Uret

Jumlah luas lahan tanaman buah nanas pada perkebunan Mangunan Yogyakarta seluas 1 hektar/10.000m². Adapun nilai probabilitas awal (*priori*) masing-masing jenis penyakit yang terjadi tanpa memandang bukti apapun (F_i) didapat dengan menghitung luas lahan kebun yang terkena penyakit dibagi dengan jumlah semua data *sample* yang dilakukan. Nilai ini dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Nilai Probabilitas awal masing-masing hipotesa

No.	Gejala	Jumlah Penderita	H(F _i)
1.	Penyakit Layu	8.000	80 %
2.	Busuk Pangkal Batang	7.200	72 %
3.	Antraknosa	7.600	76 %
4.	Busuk Bakteri	6.000	60 %
5.	Uret	4.000	40 %

Sedangkan untuk nilai probabilitas *evidence* pada setiap hipotesa didapat dengan menghitung jumlah kemunculan gejala dibagi dengan jumlah hipotesa pada setiap jenis Penyakit yang akan dicari. Perhitungan algoritma bayes ketika ada seorang pasien mengalami *daun menguning lalu mengering* (E3) dan *daun bagian bawah menguning* (E7) dapat dihitung dengan cara :

$$n = \sum_{k=1} P(E3,E7| F_{xk}) * P(F_{xk}) =$$

$$(P(E3| F_{x1}) * P(E7| F_{x1}) * P(F_{x1})) + P(E3| F_{x2}) * P(E7| F_{x2}) * P(F_{x2}) + (P(E3| F_{x3}) * P(E7| F_{x3}) * P(F_{x3})) + (P(E3| F_{x4}) * P(E7| F_{x4}) * P(F_{x4})) + (P(E3| F_{x5}) * P(E7| F_{x5}) * P(F_{x5})) + (P(E3| F_{x6}) * P(E7| F_{x6}) * P(F_{x6}))$$

$$= (0,9 * 0,06 * 0,8) + (0,9 * 0,8 * 0,72) + (0,9 * 0 * 0,76) + (0 * 0 * 0,6) + (0,87 * 0 * 0,4) = 0,5616$$

$$P(F_{x1}|E2,E7) = \frac{P(E3| F_{x1}) * P(E7| F_{x1}) * P(F_{x1})}{\sum_{k=1} P(E3,E7| F_{xk}) * P(F_{xk})} = (0,9 * 0,06 * 0,8) / 0,5616 = 0,077$$

$$P(Fx2|E2,E7) = \frac{P(E3| Fx2) * P(E7| Fx2) * P(Fx2)}{\sum_{k=1}^n P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk)}$$

$$= (0,9*0,8*0,072)/0,5616 = 0,923$$

$$P(Fx3|E2,E7) = \frac{P(E3| Fx1) * P(E7| Fx3) * P(Fx3)}{\sum_{k=1}^n P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk)}$$

$$= (0,9*0*0,76)/0,5616 = 0$$

$$P(Fx4|E2,E7) = \frac{P(E3| Fx4) * P(E7| Fx4) * P(Fx4)}{\sum_{k=1}^n P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk)}$$

$$= (0*0*0,6)/0,5616 = 0$$

$$P(Fx5|E2,E7) = \frac{P(E3| Fx5) * P(E7| Fx5) * P(Fx5)}{\sum_{k=1}^n P(E3,E7| Fxk) * P(Fxk)}$$

$$= (0,87*0*0,4)/0,5616 = 0$$

Dari hasil perhitungan tersebut, dapat diketahui Hipotesa (Jenis Penyakit) yang dialami oleh penderita berdasarkan Evidence (Gejala) yang timbul saat ini, yaitu :

Fx2 = Busuk Pangkal Batang

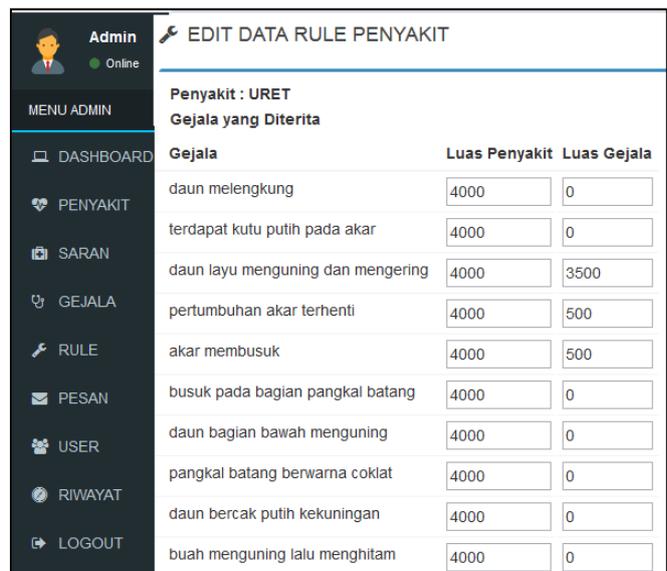
2.1 Antarmuka Aplikasi

Tampilan antar muka sistem pakar diagnosa Penyakit Paru-Paru dapat dilihat pada gambar 1 sampai dengan gambar 5.

Gambar 1 adalah antarmuka aturan/rule untuk menentukan penyakit berdasarkan gejala
 Gambar 2 adalah antarmuka menu diagnosa, dimana pengguna memilih gejala yang dialami.
 Gambar 3. Hasil diagnosa dan saran ditunjukkan di antarmuka .

Sebagai contoh penggunaan dan hasil dari aplikasi ini, kami akan menerapkan masalah yang telah dibahas sebelumnya, yaitu :

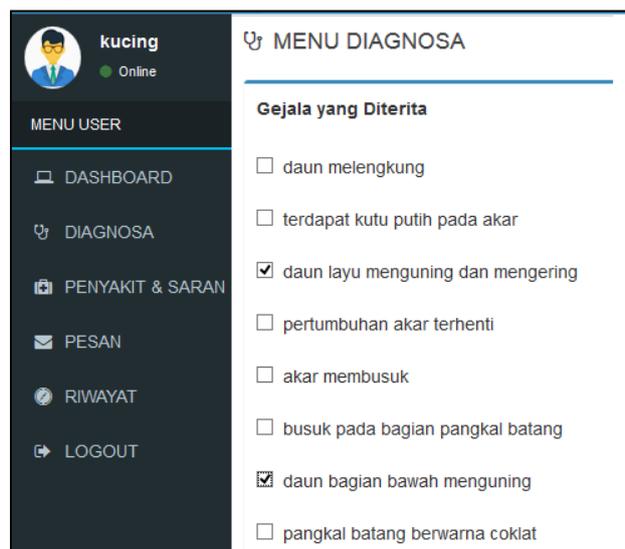
Petani mengalami *daun menguning lalu mengering* (E3) dan *daun bagian bawah menguning* (E7) pada tanaman buah nanasnya.



Gambar 1 Aturan untuk menentukan penyakit berdasarkan gejala

Antarmuka bagi admin untuk dapat memberikan rule/aturan untuk menambah basis pengetahuan (knowledge base) system pakar berdasarkan nilai-nilai yang telah didapat atau dianalisa oleh pakarnya. Antarmuka ini terletak pada menu admin seperti pada gambar 1.

Contoh berdasarkan masalah tersebut diatas adalah : rule pada penyakit Uret dimana gejala-gejalanya (Envinde) meliputi : *daun layu menguning dan mengering* (E3), *pertumbuhan akar terhenti* (E4), *akar membusuk* (E5), *daun dan buah mudah dicabut* (E11), *akar rusak* (E15), *luka pada pangkal batang* (E16), *akar dan batang terdapat uret* (E17).

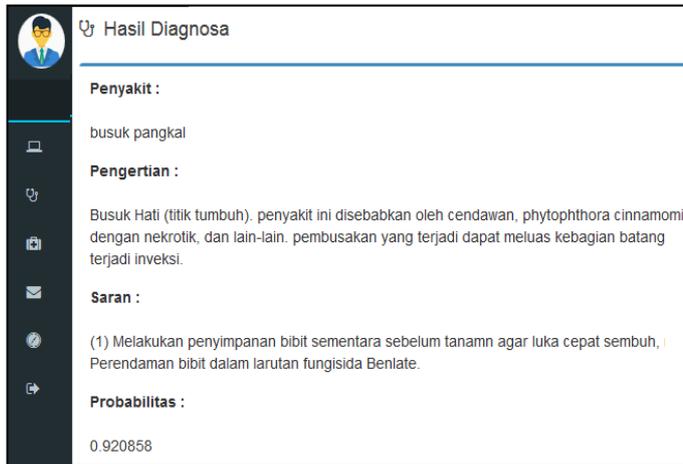


Gambar 2 Menu Diagnosa

Menu Diagnosa merupakan menu yang menyediakan beberapa pilihan gejala yang sedang dialami oleh penderita/pasien sehingga nantinya dapat di analisa oleh

aplikasi untuk memberikan hasil berupa hipotesa (Jenis Penyakit) yang di derita. Menu terdapat pada menu user seperti pada gambar 2.

Contoh pasien menginputkan Gejala *daun menguning lalu mengering* (E3) dan *daun bagian bawah menguning* (E7).



Gambar 3 Menu Hasil Diagnosa dan Saran

Menu Hasil Diagnosa merupakan menu yang memberikan hasil atas evidence/gejala yang telah diinputkan oleh petani/pengguna sebelumnya.

Hasilnya berupa diagnosa Penyakit yang ada pada tanaman serta beberapa saran untuk dapat menanggulangi atau mengobati penyakit pada tanaman tersebut seperti pada gambar 3.

Contoh Hasil Diagnosa pasien menginputkan Gejala *daun menguning lalu mengering* (E3) dan *daun bagian bawah menguning* (E7) adalah *Busuk Pangkal Batang*.

3. Kesimpulan

Metode Bayes dapat digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit pada tanaman buah nanas berdasarkan gejala-gejala yang ada pada tanaman tersebut. Kebenaran dari hasil output sistem ditentukan oleh nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang gejala apapun dan nilai probabilitas kemunculan evidence pada setiap hipotesa yang diinputkan pada basis pengetahuan.

Daftar Pustaka

- [1] Kusri. 2016. *Sistem Pakar Teori Dan Aplikasi*. Yogyakarta. Andi Offset.
- [2] Natalius, Samuel. 2010. *Metode Naive Bayes Classifier dan Penggunaannya Pada Klasifikasi Dokumen*. Skripsi, Prodi Sistem dan Teknologi Informasi : Institut Teknologi Bandung.
- [3] Aziz, Abdul. 2014. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ikan berbasis Web*. Skripsi, Prodi Teknik Informatika : STMIK Amikom Yogyakarta.
- [4] Gama, A. Adhitama. 2015. *Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Herniated Nucleus Pulposus (HNP) Berbasis Web menggunakan Teorema Bayes*. Skripsi. Prodi Teknik Informatika : STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Biodata Penulis

Vhyrga Purnama Dewa. Saat ini menjadi Mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Ade Pujiyanto. Saat ini menjadi Mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Muhammad Hatta Putra. Saat ini menjadi Mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

