

SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN METODE BAYES

Sri Wulandari¹, Muhammad Fajrian Noor², Ajie Kusuma Wardhana³, Kusrini⁴

^{1,2,3,4}Program Pascasarjana Magister Teknik Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.

Jl. Ring Road Utara Condong Catur, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

Email : ¹oel_and@yahoo.com, ²mfajrian09@gmail.com, ³jiemawe@gmail.com,

⁴kusrini@amikom.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi saat ini berkembang dengan pesat dimana meliputi berbagai bidang seperti bidang pendidikan, kesehatan bahkan bidang pertanian. Sistem pakar merupakan salah satu pemanfaatan perkembangan teknologi, yaitu suatu aplikasi komputer kecerdasan buatan untuk memecahkan masalah seperti keahlian seorang pakar pada bidang tertentu berdasarkan pengetahuan dan fakta sehingga dapat memberikan solusi yang memuaskan. Sistem pakar pada bidang pertanian dapat membantu petani untuk mengatasi masalah pada tanamannya dengan melihat gejala yang ada pada tanaman tersebut. Sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit padi diharapkan dapat membantu untuk mengetahui secara tepat dan cepat jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi tanpa harus menunggu petugas pertanian. Penelitian ini akan mengimplementasikan metode Bayes pada sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi.

Kata kunci: Sistem Pakar, Diagnosa hama dan penyakit tanaman padi, metode Bayes

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan komputer telah berkembang ke berbagai bidang seperti bidang pendidikan, kesehatan, bahkan bidang pertanian. Salah satu pemanfaatan dari perkembangan teknologi dan komputer adalah sistem pakar. Sistem pakar dikembangkan untuk memecahkan masalah dengan mengadopsi pengetahuan orang pakar. Sistem pakar dapat berperilaku seperti dokter atau ahli sehingga digunakan sebagai sistem untuk mendiagnosa suatu penyakit baik penyakit pada manusia, hewan maupun tanaman. Kosasi (2014) telah mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman semangka dengan hasil perbandingan diagnosa antara aplikasi sistem pakar dengan pakar adalah 88,20% dan 72,32%. Sistem pakar juga digunakan untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman hortikultura sehingga pengguna dapat mendapatkan hasil diagnosis yang lebih spesifik (Sasmito, 2017). Toseef dan Khan (2018) juga menggunakan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman dengan keakuratan hasilnya mencapai 99%. Sedangkan Suharjito, dkk. (2017) telah

menggunakan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit reproduksi pada sapi.

Sistem pakar juga dapat dikembangkan untuk mendiagnosa penyakit dan hama yang menyerang tanaman padi. Saat ini kebutuhan padi semakin meningkat karena padi merupakan salah satu makanan pokok penduduk Indonesia yang paling banyak dikonsumsi, sedangkan hasil produksi padi semakin menurun. Penyebab menurunnya produksi padi selain dikarenakan area sawah untuk menanam padi semakin berkurang juga diakibatkan adanya hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi.

Mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi harus dilakukan secara tepat dan cepat, karena hama dan penyakit pada tanaman padi dapat menyerang dan menyebar secara cepat ke seluruh area sawah yang ditanami padi. Untuk mendiagnosa jenis hama dan penyakit pada tanaman padi tersebut dibutuhkan petugas pertanian yang ahli tentang tanaman padi. Peranan ahli tersebut akan memberikan solusi cara pengobatan dan pengendalian pada jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi dengan melihat gejalanya.

Kendala yang sering dihadapi adalah kurangnya petugas pertanian yang ahli pada

tanaman padi di lapangan. Dengan adanya perkembangan teknologi maka untuk mengatasi masalah tersebut adalah mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi. Beberapa penelitian tentang diagnosa penyakit padi telah diteliti dengan berbagai metode. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman padi dengan metode *forward chaining* berbasis desktop memberikan *output* sesuai yang diharapkan dan dapat digunakan sebagai tahapan konsultasi (Sofa dkk., 2012). Sistem pakar diagnosa penyakit dan hama tanaman padi dengan metode *backward chaining* dapat mempermudah petani untuk melihat dan mengetahui ciri dan jenis penyakit tanaman padi serta cara menanggulangnya (Sembiring, 2013).

Penelitian ini akan mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit padi dengan metode Bayes. Pemilihan metode Bayes karena metode ini merupakan salah satu metode yang dapat mengatasi ketidakpastian. Metode Bayes mampu menunjukkan besarnya kepercayaan dalam mendiagnosa penyakit tanaman jambu biji (Barus dkk., 2017) dan penyakit tanaman jagung (Sihotang, 2018).

2. TINJAUAN PUSTAKA

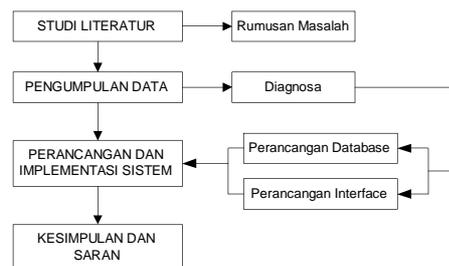
Ada beberapa penelitian yang pernah dilakukan salah satunya oleh (Ginjar, 2017) Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Hortikultura dengan Teknik Inferensi *Forward* dan *Bacward Chaining*. Dalam penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pakar mendiagnosis hama dan penyakit tanaman hortikultura, meliputi bawah merah dan cabai dengan menggunakan teknik *forward chaining* dan *backward chaining*. Aplikasi ini memiliki 2 pilihan dalam melakukan proses diagnosis dengan penggabungan teknik inferensi tersebut, sehingga pengguna juga mendapatkan hasil diagnosis yang lebih spesifik.

Serta ada pula penelitian yang pernah dilakukan oleh (Rina, 2016) tentang Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Jamur Akar Putih (*Rizidoporus Lignosus*) Pada Tanaman Karet (*Havea Brasiliensis*) Dengan Metode Certainty Factor. Dalam penelitian ini mendiagnosa penyakit pada jamur akar putih. dengan membangun sebuah sistem pakar

yang dapat menganalisa gejala-gejala penyakit menjadi sebuah keputusan namapenyakit dengan menggunakan metode *Forward Chaining* sebagai metode penelusuran dan metode *Certainty Factor* sebagai metode untuk menghitung nilai kepercayaan atas gejala yang diberikan oleh pakar, penelitian ini menghasilkan *rule* penyakit jamur akar putih pada tanaman karet telah didapatkan, Metode *Certainty Factor* dapat diterapkan untuk perhitungan penyelesaian seberapa pasti penyakit jamur akar putih pada tanaman karet, dan menghasilkan.

3. METODE PENELITIAN

Beberapa tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini. Tahapan-tahapan tersebut digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan di lapangan.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar di atas merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian yang dimulai dengan merumuskan masalah berdasarkan study literatur yang telah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk melakukan diagnosa dengan menggunakan metode Bayes. Setelah menghitung secara manual maka akan diimplementasi pada sistem dengan terlebih dahulu menentukan rancangan database dan rancangan interface. Langkah selanjutnya adalah menguji sistem yang telah dibuat apakah hasilnya sesuai dengan perhitungan manual. Jika hasilnya sesuai dengan perhitungan manual maka sistem dapat diimplementasikan.

Pada penelitian ini akan membahas tentang penyakit dan hama pada tanaman padi. Tentang jenis penyakit dan hama tanaman

padi dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan gejalanya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Penyakit dan Hama pada Tanaman Padi

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Bobot
1	P1	Penyakit dan Hama Penyerang Batang	0.5
2	P2	Penyakit dan Hama Penyerang Daun	0.6
3	P3	Penyakit dan Hama Penyerang Bulir	0.75
4	P4	Penyakit dan Hama Penyerang Malai	0.9

Tabel 2. Gejala Penyakit dan Hama pada Tanaman Padi dan Nilai Bobotnya

Kode	Gejala	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
G1	Benang menutupi lubang gerak	0,5	0,5	0	0
G2	Pucuk tanaman mati	0,5	0,5	0	0
G3	Malai mudah dicabut	0,35	0,3	0	0,35
G4	Bulir berubah menjadi gumpalan spora berukuran 2-3 cm	0	0	1	0
G5	Bulir tertutup bercak coklat	0	0	1	0
G6	Bulir padi mengecil	0	0	1	0
G7	Keluarnya malai tak sempurna	0	0	0	1
G8	Malai kecil dan berwarna coklat	0	0	0	1
G9	Malai tanaman kecil	0	0	0	1
G10	Pada fase generatif malai kerdil	0	0	0	

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Metode Bayes

Metode Bayes adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian. Formula Bayes dapat dituliskan sebagai berikut:

$$p(H|E) = \frac{p(E|H) \times p(H)}{p(E)}$$

$p(H|E)$: Probabilitas hipotesa H jika terdapat evidence E
 $p(E|H)$: Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesa H
 $p(H)$: Probabilitas hipotesa H tanpa memandang evidence apapun
 $p(E)$: Probabilitas evidence E tanpa memandang apapun
 Logika pada metode Bayes pada sesi konsultasi diberikan bobot untuk masing-masing pilihan jawaban. Nilai bobot tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Tabel 3. Nilai Bayes

Tabel 3. Nilai Bobot

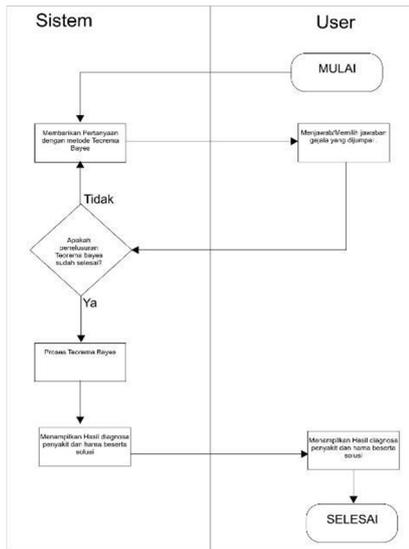
No	Kepastian	Nilai
1.	Tidak Tahu	0
2.	Tidak Pasti	0,2
3.	Kurang Pasti	0,4
4.	Cukup Pasti	0,6
5.	Hampir pasti	0,8
6.	Pasti	1,0

Tabel 4. Persentasi Kesimpulan

No	Tingkat Persentasi	Kesimpulan
1.	0 – 50%	Sedikit Kemungkinan atau Kemungkinan Kecil
2.	51% – 79%	Kemungkinan
3.	80% – 99%	Kemungkinan Besar
4.	100%	Sangat Yakin

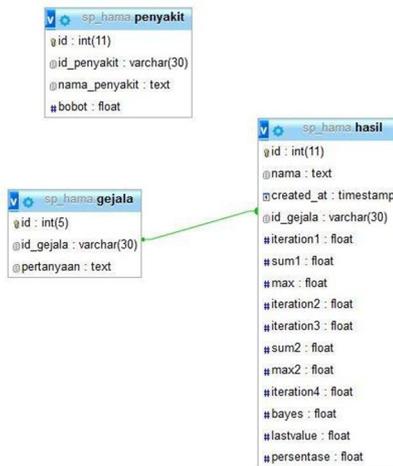
b. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem pakar diagnosa penyakit dan hama tanaman padi adapun *flowchart* sistem.



Gambar1. Flowchart Sistem

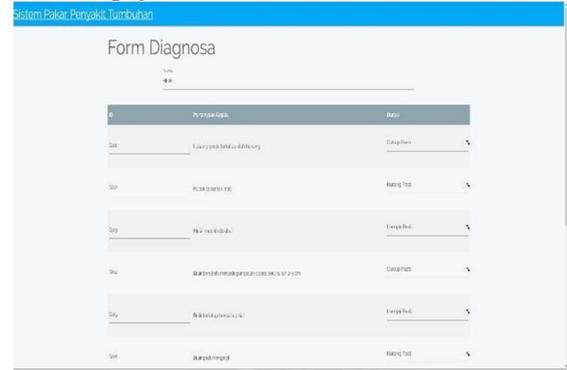
c. Implementasi



Gambar 2. Rancangan Database

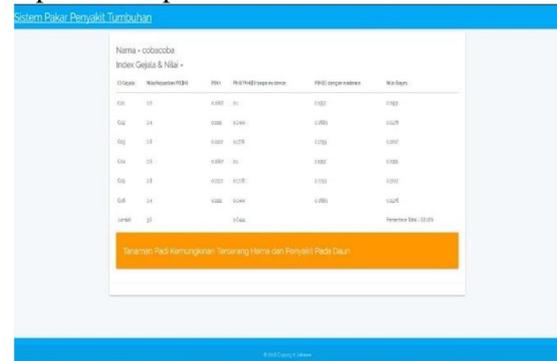
Gambar 2 adalah rancangan database yang ada pada prototipe sistem pakar diagnosa hama dan tanaman padi ini. Adapun tabel yang yang dibutuhkan adalah hama penyakit, hama gejala, dan hama hasil.

d. Pengujian Sistem



Gambar 3. Tampilan form prototipe aplikasi

Pada bagian ini user mengisikan nama, dan dugaan gejala yang dialami pada tumbuhan padi. Dan pada pengujian ini menguji pilihan yang ada di contoh kasus dibawah ini. Adapun pilihan pertanyaan dapat dilihat Tabel 2. Untuk pilihan nilai bayesnya dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 4. Tampilan form prototipe aplikasi

Pada bagian ini adalah hasil yang muncul setelah user memilih kemungkinan gejala yang diterima oleh tanaman padi pada gambar 4. Setelah diuji sama seperti contoh kasus dibawah ini aplikasi prototipe pun menghasilkan nilai akhir bayes 0.6828 yang berarti kemungkinan terserang hama dan penyakit pada daun. Serta setelah prototipe ini mendapatkan hasil seperti tadi penulis menanyakan pada pegawai dinas pertanian Kab. HSU, Provinsi Kalimantan Selatan yaitu Ir. M. Idward Hadi apakah benar jikalau gejala dan kemungkinan yang dilakukan seperti contoh kasus dibawah ini maka kemungkinan hama dan penyakit yang menyerang adalah hama dan penyakit pada daun. Jawaban beliau adalah benar.

Tabel 5. Rangkuman Perhitungan Nilai Bayes

No	Pertanyaan	Nilai Kepsatian P(E H _i)	P(H _i)	P(H _i)*P(H _i E) tanpa evidence	P(H _i E) dengan evidence	Nilai Bayes
1	G1	0.6	0.1667	0.1000	0.1552	0.0931
2	G2	0.4	0.1111	0.0444	0.0690	0.0276
3	G3	0.8	0.2222	0.1778	0.2759	0.2207
4	G4	0.6	0.1667	0.1000	0.1552	0.0931
5	G5	0.8	0.2222	0.1778	0.2759	0.2207
6	G6	0.4	0.1111	0.0444	0.0690	0.0276
Totol		3.6		0.6444		0.6828

Contoh Kasus

Akan dilakukan apakah tanaman padi terserang hama dan penyakit penyerang daun. Untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit tersebut maka dilakukan pengamatan terhadap gejala penyakit dan Hipotesa di atas kemudian dijumlahkan untuk memperoleh semesta yaitu $\sum^n G$.

Setelah memberikan jawaban atas pertanyaan mengenai penyakit berdasarkan gejalanya. Misalkan nilai terhadap pertanyaan tentang gejala penyakit tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pucuk tanaman mati = 0,6 = P(E|H1)
2. Malai mudah dicabut = 0,4 = P(E|H2)
3. Malai keluaranya tak sempurna = 0,8 =
4. Malai tanaman kecil = 0,8 = P(E|H5)
5. Pada fase generatif malai kerdil = 0,4 = P(E|H6)
6. $P(E|H) * P(H)$ P(E|H3)
7. Malai kecil dan berwarna coklat = 0,6 = P(E|H4) menggunakan rumus $\sum_{i=1}^n P(H_i) * P(E|H_i)$. Selanjutnya menentukan nilai P(H_i|E) atau nilai probabilitas H_i benar jika diberikan evidence E dengan menggunakan rumus menghitung nilai semestanya dengan menggunakan rumus $P(H_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i) * P(E|H_i)}$. Setelah nilai nilai jumlah diperoleh maka selanjutnya

$P_{\sum_{i=1}^n (E=1 H_i G_i)}$. Setelah nilai P(H_i) diperoleh maka langkah selanjutnya adalah menghitung probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun dengan semua P(H_i|E) diperoleh maka langkah selanjutnya adalah menjumlahkan nilai Bayes secara

keseluruhan dengan menggunakan rumus $\sum_{i=1}^n Bayes_i = \sum_{i=1}^n P(E|H_i) * P(H_i|E)$. Nilai dari semua perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari perhitungan di atas terlihat bahwa tanaman padi terserang hama dan penyakit bercak coklat mempunyai nilai bayes sebesar 68,28%. Hal ini berarti tanaman padi kemungkinan terserang hama dan penyakit penyerang daun.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan tentang pengembangan sistem pakar untuk diagnosa penyakit dan hama tanaman padi dengan metode Bayes dapat disimpulkan sebagai berikut:

Prototipe aplikasi ini sudah bisa menghasilkan diagnosa hama dan penyakit pada batang, daun, bulir, dan malai menggunakan metode bayes untuk kemungkinan gejala yang dilihat oleh *user*

Pada penelitian ini masih ada kekurangan, sehingga masih dapat dikembangkan menjadi sistem pakar yang lebih baik dan memberikan hasil diagnosa dengan keakuratan yang tinggi mendekati hasil diagnosa pakar. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah adanya menu update database untuk jenis penyakit dan hama tanaman padi serta gejalanya, sehingga jika timbul kasus yang baru seperti munculnya jenis penyakit dan hama tanaman padi baru yang belum ada pada sistem, sistem masih dapat digunakan untuk diagnosa dengan hasil yang masih akurat.

6. REFERENSI

Barus, Verawaty Monica; Mesran; Suginam & Karim, Abdul. 2017. Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Hama pada Tanaman Jambu Biji Menggunakan Metode Bayes. Jurnal INFOTEK, Vol. 2, No. 1.

Kosasi, Sandy. 2014. Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Semangka Menggunakan Metode Certainty Factor Seminar Nasional Pengaplikasian Telematika SINAPTIKA. Jakarta: 27 September 2014.

Sasmito, Ginanjar Wiro. 2017. Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman

- Hortikultura dengan Teknik Inferensi Forward dan Backward Chaining. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 5(2), 2017, 69-74
- Sembiring, Abdul Rika. 2013. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit dan Hama Tanaman Padi*. Pelita Informatika Budi Darma, Volume III.
- Sihotang, Hengki Tamando. 2018. *Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Jagung dengan Metode Bayes*. *Journal of Informatics Pelita Nusantara*, Vol. 3, No. 1.
- Sofa, Rika; Destiani, Dini & Susanto, Ate. 2012. *Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit tanaman Padi*. *Jurnal Algoritma STT Garut*. Vol. 9, No. 3.
- Suharjito, Diana, Yulyanto, Nugroho, Ariadi. 2017. *Mobile Expert System Using Fuzzy Tsukamoto for Diagnosing Cattle Disease*. *Procedia Computer Science* 116, 27-36
- Toseef, Muhammad & Khan, Malik Jahan. 2018. *An intelligent mobile application for diagnosis of crop diseases in Pakistan using fuzzy inference system*. *ELSEVIER: Computer and Electronic in Agriculture* 153, 1-11