

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Biwa (Eriobotrya Japonica) Menggunakan Metode Certainty Factor

Evan Sanjaya Putra Surbakti¹ Hendra Jaya² Azanuddin³

¹ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

² Program Studi Teknik Komputer STMIK Triguna Dharma

³ Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jan 1th, 2020

Revised Jan 10th, 2020

Accepted Jan 30th, 2020

Keyword:

Biwa, Sistem Pakar, Metode Certainty Factor.

ABSTRACT

Biwa (eriobotrya japonica) sering dikatakan apelnya Kabupaten Karo namun faktanya buah ini merupakan tanaman buah asli yang berasal dari Tiongkok yang menyebar dari Himalaya, Jepang, Korea, India, hingga ke Asia Tenggara. Tanaman ini diketahui memiliki nilai gizi tinggi, dengan kandungan asam malat, asam tartarat, asam sitrat, karoten, vitamin A, B, dan C. Biji dan daunnya memiliki kandungan amygdalin (amygdalin dikenal sebagai obat anti kanker). Buah biwa dikelompokkan sebagai buah non-klimakterik, yaitu buah yang tidak dapat melanjutkan proses kematangan buah dalam penyimpanan, sehingga harus dipanen dalam kondisi matang. Beberapa penyakit yang sering menyerang tanaman buah biwa ini adalah penyakit busuk leher dan busuk akar yang disebabkan oleh diplodia natalensis. Dampak dari penyakit tersebut dapat membuat tanaman cepat mati. Maka dari itu harus ada cara pengobatan dan penanggulangan pada penyakit untuk jenis tanaman biwa ini, termasuk pula cara pendeteksian awal penyakit tanaman ini juga harus cepat. Tujuan hal itu adalah untuk mengurangi dampak buruk yang ditimbulkan oleh penyakit tanaman biwa tersebut sehingga hasil yang diperoleh bisa ditingkatkan. Dari permasalahan tersebut tentunya dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu petani dalam mengetahui penyakit tanaman biwa sejak dini sehingga penanggulangan dapat dilakukan dengan cepat. Hasil penelitian merupakan terciptanya sebuah aplikasi Sistem Pakar yang dapat digunakan dalam mendiagnosa gejala awal pada tanaman Biwa sehingga dapat membantu dinas pertanian karo maupun para petani dalam mencari solusi permasalahan yang dialami terkait penyakit pada Tanaman Biwa

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Evan Sanjaya Putra Surbakti
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
Email : evansurbakti0@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai; mengolah, memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut. Di Kabupaten Karo sendiri, perkebunan merupakan lahan utama penghasil masyarakat setempat.

Rata-rata masyarakat Kabupaten Karo menanam jeruk, biwa, kopi, dan sayur-sayuran. Namun untuk tanaman biwa sendiri saat ini sudah kurang diminati.

Biwa (*eriobotrya japonica*) sering dikatakan apelnya Kabupaten Karo namun faktanya buah ini merupakan tanaman buah asli yang berasal dari Tiongkok yang menyebar dari Himalaya, Jepang, Korea, India, hingga ke Asia Tenggara. Tanaman ini diketahui memiliki nilai gizi tinggi, dengan kandungan asam malat, asam tartarat, asam sitrat, karoten, vitamin A, B, dan C. Biji dan daunnya memiliki kandungan *amygdalin* (*amygdalin* dikenal sebagai obat anti kanker). Buah biwa dikelompokkan sebagai buah non-klimakterik, yaitu buah yang tidak dapat melanjutkan proses kematangan buah dalam penyimpanan, sehingga harus dipanen dalam kondisi matang [1]

Biwa termasuk dalam daftar kekayaan tumbuhan berpotensi ekonomi di wilayah Sumatera Utara yang dapat digunakan sebagai pangan fungsional. Buah biwa memiliki nilai ekonomi yang tinggi di Sumatera Utara (Kabupaten Karo) dengan kisaran harga Rp.20.000–40.000 per kg [2].

Beberapa penyakit yang sering menyerang tanaman buah biwa ini adalah penyakit busuk leher dan busuk akar yang disebabkan oleh *diplodia natalensis*. Dampak dari penyakit tersebut dapat membuat tanaman cepat mati. Maka dari itu harus ada cara pengobatan dan penanggulangan pada penyakit untuk jenis tanaman biwa ini, termasuk pula cara pendeteksian awal penyakit tanaman ini juga harus cepat. Tujuan hal itu adalah untuk mengurangi dampak buruk yang ditimbulkan oleh penyakit tanaman biwa tersebut sehingga hasil yang diperoleh bisa ditingkatkan. Dari permasalahan tersebut tentunya dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu petani dalam mengetahui penyakit tanaman biwa sejak dini sehingga penanggulangan dapat dilakukan dengan cepat. Sistem yang mampu untuk menangani permasalahan tersebut adalah sistem pakar.

2. SISTEM PAKAR

Dalam penelitian bidang komputer sains dan pendidikan informatika, menurut Febby Kesumaningtyas [3] “Sistem pakar adalah sebuah sistem yang dibangun dengan berbasis komputer yang menggunakan beberapa pengetahuan, fakta dan teknik penalaran maupun penelusuran masalah yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan yang hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Implementasi sistem pakar ini sangat banyak digunakan untuk kepentingan komersial karena sistem pakar dapat dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar dalam bidang tertentu”.

Tanpa sebuah algoritma atau metode, sebuah sistem pakar tidak dapat dibangun, oleh sebab itu untuk membantu dalam mengetahui penyakit pada tanaman biwa, maka dari itu dipilihlah metode *certainty factor*. Karakteristik metode ini adalah merepresentasikan derajat kepercayaan suatu fakta atau aturan. *Certainty factor* adalah suatu sistem yang mampu memecahkan ketidakpastian [4].

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosa penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. Sistem Pakar, yang mencoba memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang pakar, dipandang berhasil ketika mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik dari sisi proses pengambilan keputusan maupun hasil keputusan yang diperoleh [5].

Mesin Inferensi adalah sebuah otak dari aplikasi sistem pakar. Dimana dalam mesin inferensi inilah kemampuan pakar ini disisipkan. Apa yang dikerjakan oleh mesin inferensi, didasarkan pada pengetahuan-pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan yang telah diambil dari seorang pakar

Pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan tertentu dan mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan dan dapat memilah aturan serta menentukan relevan kepakarannya [6]

Certainty Factor (CF) dikemukakan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran (*Inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, ”kemungkinan besar”, ”hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *Certainty Factor*(CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang dihadapi [7].

1. Metode ‘*Net Belief*’ yang diusulkan oleh E.H Shortliffe dan B.G Buchanan

$$CF(rule) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$MB(H, E) = \frac{1}{\text{Max}[1,0] - P(H)} \{ \text{Max}[P(H|E), P(H)] - P(H) \}$$

$$MD(H, E) = \frac{1}{\text{Min}[1,0] - P(H)} \{ \text{Min}[P(H|E), P(H)] - P(H) \}$$

$$CF_{Combine} = CF1 + CF2(1 - CF1)$$

Dimana :

CF (Rule) = factor kepastian

MB (H,E) = *measure of belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) = *measure of disbelief*, (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

P(H) = probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) = probabilitas bahwa H benar karena fakta E

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian (*research method*) adalah suatu metode atau cara tertentu yang dipilih secara spesifik untuk memecahkan masalah yang diajukan dalam sebuah penelitian, namun untuk memenuhi syarat *parsimony* (cara yang paling efisien dalam sebuah penelitian) untuk mengatasi kendala-kendala yang dilakukan penelitian, maka metode penelitian tertentu harus dipilih dan diterapkan secara spesifik. Adapun metode dalam penelitian ini mencakup :

Teknik Pengumpulan Data

Dalam teknik pengumpulan data terdapat beberapa yang dilakukan diantaranya yaitu:

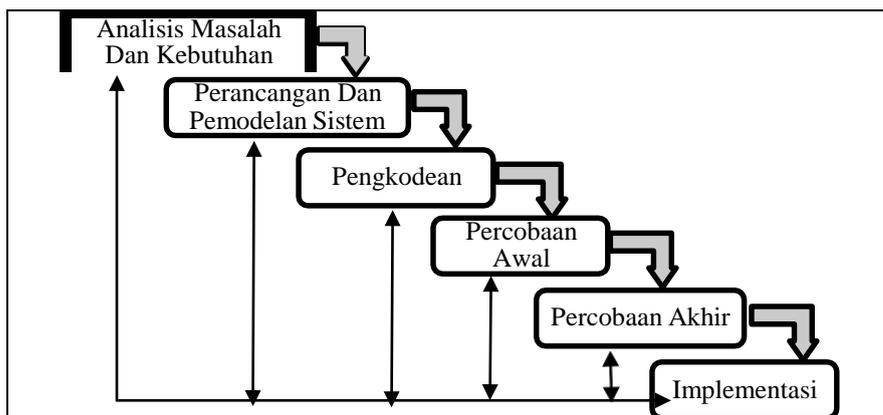
- 1 Observasi

Metode pengumpulan data ini digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan peninjauan langsung ke Dinas Petanian Kabupaten Karo maupun ke lahan pertanian Biwa untuk melihat lebih jelas tentang gejala yang terjadi pada tanaman tersebut sehingga menambah referensi terkait tentang solusi yang dibangun dengan menggunakan sistem pakar dan pemrograman buatan sistem pakar dan pemrograman berbasis web.

- 2 Wawancara

Pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung dengan Narasumber pada Dinas Petanian Kabupaten Karo dari objek yang diteliti untuk memperoleh yang diinginkan. Wawancara dilakukan guna mendapatkan alur kerja pada objek yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan fitur-fitur yang akan dibangun untuk menyelesaikan permasalahan yang selama ini terjadi pada tanaman biwa

Model desain sistem adalah suatu tahapan yang harus dilakukan setelah menganalisis sebuah masalah, pada tahapan inilah perancangan sebuah sistem direncanakan. Di dalam penelitian ini, di adopsi sebuah metode perancangan sistem yaitu *waterfall algorithm*. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:



Gambar 3.1 Alur Pengembangan *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah model yang menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (*support*). Sesuai dengan rumusan masalah yang menggunakan pendekatan *Classic or Waterfall Algorithm* maka berikut ini adalah teknik perancangan sistem yang digunakan:

- b. Analisis Masalah dan Kebutuhan
Pada tahapan analisis masalah dan kebutuhan, dilakukan dengan penelitian, wawancara ke Dinas Pertanian. Dimana penelitian pada tahap ini dilakukan dengan cara mencari permasalahan dan persoalan-persoalan tentang tanaman Biwa.
- c. Perancangan Sistem dan Pemodelan
Tahap perancangan dan pemodelan berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, *representasi interface*, dan *detail* (algoritma) prosedural. Pada tahapan ini dirancang tampilan program dan database yang akan digunakan pada sistem.
- d. Pengkodean
Pengkodean dilakukan dengan menterjemahkan hasil dari Perancangan dan Pemodelan ke dalam bahasa pemrograman berbasis *Web Programming* agar dikenali oleh komputer agar menjadi suatu sistem yang menjadi solusi dari permasalahan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman Biwa.
- e. Percobaan Awal
Melakukan pengujian program atau sistem yang telah dikodekan agar mengetahui *bug-bug* yang ada pada program atau sistem yang telah dirancang agar diperoleh sistem yang berjalan sesuai dengan yang telah dirancang sebelumnya.
- f. Percobaan Akhir
Pada tahapan percobaan akhir, sistem yang telah melalui tahapan Percobaan Awal akan diterapkan pada *user*, dan dilakukan pengujian oleh *user*. Dalam tahap ini ditinjau pula apakah program sudah layak untuk digunakan.
- g. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahapan akhir setelah sistem melalui 5 tahapan sebelumnya dan layak untuk digunakan.

4. ANALISA DAN HASIL

Pengujian sistem ini ditujukan untuk mengetahui seberapa akurat dan tepat aplikasi yang telah dirancang dan untuk mengetahui *bug- bug* yang ditemukan. Berikut ini adalah contoh kasus untuk menguji aplikasi.

Pada contoh kasus berikut ini, diasumsikan bahwa gejala yang diambil merupakan gejala dari seorang petani tanaman biwa yang diinputkan ke dalam sistem pakar. Berikut adalah gejala yang sudah dipilih serta kode-kode penyakit yang berhubungan dengan gejala yang dipilih sebagai berikut :

- G01 Daun menguning
- G02 Daun Layu
- G03 bagian akar sebelah atas terlihat membusuk
- G04 tanaman terlihat mengering

G05 bagian akar terlihat benang-benang putih seperti jala

Selanjutnya pemilik tanaman biwa akan membuka aplikasi sistem pakar dan memilih diagnosa, selanjutnya mengisi data lalu memilih gejala-gejala sesuai dengan yang terjadi.

Pilih Gejala:	
1	Daun menguning <input checked="" type="checkbox"/>
2	Daun Layu <input checked="" type="checkbox"/>
3	bagian akar sebelah atas terlihat membusuk <input checked="" type="checkbox"/>
4	tanaman terlihat mengering <input checked="" type="checkbox"/>
5	bagian akar terlihat benang-benang putih seperti jala <input checked="" type="checkbox"/>
6	Daun berwarna hijau gelap kusam dan keriput <input type="checkbox"/>
7	Timbul bercak kecoklatan pada daun <input type="checkbox"/>

Gambar 1 Pemilihan gejala

Setelah gejala yang dipilih sesuai dengan yang dialami pada tanaman biwa, maka dilanjutkan dengan meng-klik tombol diagnosa. Kemudian sistem akan menampilkan hasil seperti gambar berikut.

Hasil Diagnosa

Biodata User

Nama Pengunjung: Evan

Hasil Diagnosa: Akar Putih

Dengan Nilai Diagnosa: 0.989477552

Penanganan yang harus dilakukan: Lakukan pengolahan tanah dan seleksi bibit dengan baik serta taburi 200 g dengan Trichoderma sp.+ kompos

Gambar 2 Hasil Certainty Factor

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman biwa, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat diketahui dalam mengetahui Penyakit pada tanaman biwa secara cepat dan akurat dilakukan dengan cara menerapkan sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* dengan bermodalkan mesin inferensi yang diperoleh dari seorang pakar.
2. Dalam merancang dan membangun aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan dalam penanggulangan hama dan penyakit pada tanaman biwa dapat menggunakan bantuan pemodelan UML terlebih dahulu, dengan kata lain aplikasi digambarkan pada bentuk *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*. Kemudian dilakukan pengkodean dengan perancangan tersebut sehingga tercipta sebuah aplikasi berbasis web.
3. Dalam menerapkan metode *Certainty Factor* terhadap diagnosa hama dan penyakit pada tanaman biwa dapat dilakukan dengan melakukan penelusuran inferensi terhadap hama dan penyakit yang umum dialami pada tanaman biwa kemudian hasil inferensi tersebut diolah dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dengan bantuan *web programming*..

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Biwa... (Evan Sarjaya Putra Surbakti)

besarnya kepada kedua orantua serta keluarga yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan, arahan serta bantuan dari pihak yang sangat mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

REFERENSI

- [1] M. D. Pinem, "KARAKTERISASI TANAMAN BIWA (*Eriobotrya japonica* Lindl) DI SIDIKALANG KABUPATEN DAIRI DAN KABANJAHE, SUMATERA UTARA," *Prosiding Seminar Nasional III Biologi dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [2] S. Normasiwi, "INVENTARISASI DAN STUDI EKOLOGI BUAH BIWA (*Eriobotrya japonica* Lindl.) DI LIMA KABUPATEN DI SUMATRA UTARA," *AL-KAUNIYAH: Jurnal Biologi*, vol. 12, no. 2, 2019.
- [3] Febby Kesumaningtyas, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMENSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING STUDI KASUS (DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH PADANG PANJANG)," *Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 95-102, 2018.
- [4] K. E. Setyaputri, A. Fadlil and D. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30-35, 2018.
- [5] H. T. Sihotang, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT KOLESTEROL PADA REMAJA DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR (CF) BERBASIS WEB," *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 15, no. 1, pp. 16-23, 2014.
- [6] Y. Yuliyana and A. S. R. M. Sinaga, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 4, no. 1, p. 19, 10 5 2019.
- [7] K. E. Setyaputri, A. Fadlil and D. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT".

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Evan Sanjaya Putra Surbakti</p> <p>Jenis Kelamin : Laki-Laki</p> <p>Email : evansurbakti0@gmail.com</p> <p>Nirm : 01111087302</p> <p>Program Studi : Sistem Informasi</p> <p>Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma</p>
---	--

	<p>Nama : Hendra Jaya, S.Kom, M.Kom</p> <p>Jenis Kelamin : Laki-Laki</p> <p>Email : hendrajaya1173@gmail.com</p> <p>Nidn 01111087302</p> <p>Program Studi : Sistem Informasi</p> <p>Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma</p>
	<p>Nama : Azanuddin, S.Kom, M.Kom</p> <p>Jenis Kelamin : Laki-Laki</p> <p>Email : azdin.bpc@gmail.com</p> <p>Nidn 01266068901</p> <p>Program Studi : Sistem Informasi</p> <p>Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma</p>