

CASE BASED REASONING UNTUK IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT PADI

Lusia Lamalewa¹, Teddy Istanto²

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Musamus

Email: lusia@unmus.ac.id, istanto@unmus.ac.id

Abstrak

Padi adalah salah satu tanaman pokok masyarakat Indonesia. Data statistik menunjukkan luas panen tanaman padi Kabupaten Merauke pada tahun 2019 seluas 58.874,25 ha. Luas lahan panen bergantung dari jumlah padi yang ditanam dan pertumbuhan padi yang baik. Namun untuk meningkatkan hasil produksi padi terdapat kendala diantaranya adalah hama dan penyakit. Padi yang terserang hama dan penyakit yang belum parah dan meluas biasanya masih memperlihatkan gejala-gejala awal yang memungkinkan dapat ditanggulangi. Penanggulangan hama dan penyakit pada tanaman padi sulit dilakukan dengan maksimal. Keterbatasan jumlah orang yang ahli terhadap hama dan penyakit tanaman padi dan juga jumlah ahli tidak sebanding dengan luas wilayah masih menjadi kendala. Sistem pakar menjadi sebuah aplikasi yang dapat membantu petugas pertanian untuk mengidentifikasi jenis hama atau penyakit yang mengganggu tanaman padi. Penelitian ini menggunakan metode *cased base reasoning* (CBR) untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi. CBR merupakan teknik pemecahan masalah dalam sistem pakar menggunakan pengalaman permasalahan waktu lalu untuk memecahkan permasalahan saat ini. Pengukuran kedekatan kasus menggunakan similaritas *weighted minkowski*. Hasil pengujian dengan menggunakan threshold 70% pada 40 data uji menunjukkan sistem mampu memberikan nilai akurasi sebesar 87%.

Kata Kunci : Case based reasoning, hama dan penyakit, padi, weighted minkowski

PENDAHULUAN

Padi adalah salah satu tanaman pokok masyarakat Indonesia. Sistem budidaya padi dilakukan oleh masyarakat dengan menanam padi kering di lahan kering dan menanam padi sawah di sawah yang digenangi air [1]. Data statistik menunjukkan luas panen tanaman padi di Kabupaten Merauke pada tahun 2019 seluas 58.874,25 ha [2]. Luas lahan panen bergantung dari jumlah padi yang ditanam dan pertumbuhan padi yang baik. Semakin luas lahan panen maka dapat meningkat juga hasil panen sehingga membantu pendapatan petani yang berpengaruh pada kesejahteraan petani. Namun untuk meningkatkan hasil produksi padi terdapat kendala diantaranya adalah hama dan penyakit [3].

Hama-hama penyerang tanaman padi sawah yang sering meresahkan petani antara lain

penggerek batang padi (Sesami ainferens, Chilo supresalis, Triporiza innotata, Nympha depuntalis dan Scirphophaga incertulas), hama wereng coklat dan hijau (Nilaparvata lugens dan Nepotetix apicalis), walang sangit (Leptocorixa acuta) dan hama lembing hijau (Nezara viridula)[4]. Tanaman padi yang terserang hama dan penyakit yang belum parah dan meluas biasanya masih memperlihatkan gejala-gejala awal yang memungkinkan dapat ditanggulangi. Keahlian, pengetahuan dan pengalaman dibutuhkan dalam proses mengidentifikasi gejala serangan hama dan penyakit padi yang terjadi. Namun di setiap daerah memiliki keterbatasan sumber daya manusia yang mempunyai keahlian, pengalaman untuk mengidentifikasi terjadinya serangan hama penyakit tanaman padi di lokasi kejadian. Penanganan yang salah atau terlambat

terhadap hama dan penyakit yang menyerang padi dapat mengakibatkan kerusakan tanaman yang parah dan kegagalan panen. Penanggulangan hama dan penyakit pada tanaman padi masih belum maksimal, karena masih ada petani yang kurang paham jenis hama dan cara menanganinya serta masih menggunakan pengetahuan turun temurun [5]. Selain itu, pakar dalam bidang pertanian yang biasa dikenal sebagai Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) dan petugas Pengendali OPT – Pengamat Hama Penyakit (POPT-PHP) jumlahnya kurang dan tidak sebanding dengan luas wilayah pertanian yang diamati pada setiap kampung atau desa yang mengakibatkan lambatnya penanganan hama dan penyakit padi yang dialami petani [4]. Pemantauan lebih awal pada padi yang menunjukkan gejala adanya gangguan hama dan penyakit seharusnya bisa dilakukan saat masa awal tanam, pertumbuhan sampai waktu panen padi. Usaha ini harus diperbuat, sebagai cara mengendalikan serangan hama dan penyakit padi untuk mengurangi resiko kerusakan padi yang parah. Semakin cepat diketahui tentang gejala adanya serangan hama dan penyakit maka mempermudah proses identifikasi dan cara penanganan.

Penelitian ini membuat sebuah aplikasi berbasis sistem pakar dengan metode *cased base reasoning* (CBR) sebagai sarana yang dapat digunakan untuk membantu petani mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman padi. CBR bekerja meniru penalaran manusia, yakni menyelesaikan masalah baru menggunakan pengalaman dari masalah lama dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama. Pada CBR terdapat beberapa proses yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise* dan *retain* [6]. Pada fase *retrieve* ada banyak metode yang dipakai dalam mengukur kesamaan kasus lama dengan kasus baru. Fase *retrieve* dalam penelitian ini menggunakan pengukuran similaritas *weighted minkowski*.

CBR merupakan teknik pemecahan masalah dalam sistem pakar menggunakan pengalaman permasalahan waktu lalu untuk memecahkan permasalahan saat ini. Jika terdapat kesamaan atau kemiripan permasalahan saat ini dengan permasalahan lama maka pengalaman dari permasalahan yang lama akan dipakai sebagai solusi bagi permasalahan baru dengan sedikit adaptasi [7]. CBR memiliki keunggulan yaitu dapat melakukan penalaran walau terdapat data yang kurang lengkap. Memanfaatkan *case based reasoning* untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi berdasarkan gejala-gejala yang tampak pada padi, dan memberikan solusi kepada petani dan juga membantu petugas Pengendali OPT – Pengamat Hama Penyakit (POPT-PHP). Sehingga dapat membantu petani lebih cepat dalam menangani masalah hama dan penyakit tanaman padi yang dihadapi.

METODE PENELITIAN

A. Tempat Penelitian

Penelitian berlokasi di Distrik Kurik, Kabupaten Merauke. Distrik Kurik terdiri dari 13 Kampung namun dalam penelitian ini sampel data diambil dari 10 kampung yaitu Kurik, Kurik, Jaya Makmur, Harapan Makmur, Sumber Mulya, Ivimahad, Salor Indah, TelagaSari, Sumber Rejeki, Candra Jaya, Wonorejo, Wapeko. Berdasarkan data statistik tahun 2018, Kurik merupakan distrik yang memiliki luas tanam padi terbesar dibanding dengan 19 distrik lainnya di Kabupaten Merauke yaitu 17.539 ha [8].

B. Tahap Penelitian

CBR identifikasi hama dan penyakit padi bertujuan untuk membantu petani dalam mengidentifikasi hama dan penyakit pada padi menurut gejala-gejala yang kelihatan pada padi dan memberikan solusi penanganan tanpa harus berkonsultasi secara langsung kepada pakar atau PPL. Tahapan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Tahapan penelitian dari Gambar 1 diuraikan sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui permasalahan hama dan penyakit padi yang sering dialami petani. Menentukan kebutuhan sistem dari sisi pengguna dan dari sisi pengembang sistem. Hasil dari kegiatan ini adalah data kebutuhan sistem.
2. Akuisisi pengetahuan adalah proses mengumpulkan kasus-kasus mengenai permasalahan tanaman padi yang diserang hama dan penyakit, kemudian dijadikan sebagai informasi untuk dipelajari dan diolah agar dapat digunakan sebagai basis kasus. Proses pengumpulan kasus-kasus diperoleh melalui studi pustaka, wawancara, diskusi atau survei langsung di masyarakat dan pemecahan masalah didapat dari petugas lapangan serta dari sumber lainnya mengenai penanganan hama dan penyakit tanaman padi. Hasil akuisisi pengetahuan berupa fakta aturan, model dan cara pemecahan masalah [9].
3. Kasus yang diperoleh dari hasil akuisisi pengetahuan direpresentasikan ke dalam bentuk tabel dalam bentuk kumpulan fitur ciri kasus dan rekomendasi penanganan kasus. Contoh representasi kasus di tunjukan pada Tabel I. Fitur-fitur yang disimpan yaitu gejala-gejala serangan hama dan penyakit padi yang dipakai menjadi parameter buat mendapatkan solusi. Setiap gejala diberikan bobot dengan nilai antara 1–10 untuk

menentukan tingkat kepentingannya terhadap jenis hama dan penyakit padi. Semakin tinggi angka yang diberikan maka semakin penting gejala tersebut untuk satu jenis hama dan penyakit. Sedangkan tingkat keyakinan pakar bernilai antara 50% sampai 100% yang menunjukkan kepastian identifikasi dari pakar berdasarkan fitur gejala-gejala dan faktor resiko yang terjadi pada tanaman padi. Semakin tinggi tingkat keyakinan pakar, maka semakin tinggi kepastian terhadap hasil identifikasi suatu kasus [9].

Tabel 1. Representasi kasus

ID Kasus	K001
Nama Petani	Sunarno
Alamat	Jl. Kartini
Usia Padi	1 bulan
Gejala :	
Gabah hampa	1
Bulir terdapat bercak berwarna coklat kehitaman	1
Beras berubah warna	1
Ditemukannya telur serangga berbentuk pipih lonjong berwarna coklat tua atau agak hitam disepanjang pelepah daun	1
Ditemukannya nimfa dengan bentuk ramping berwarna hijau terang - coklat abu-abu	1
Ditemukannya imago dengan bentuk ramping berwarna coklat	1
Nama Penyakit	Walang Sangit
Tingkat Keyakinan	100%

Tabel 2. Gejala dan Bobotnya

Kode	Gejala	Bobot
G01	Daun/tepi daun/ujung daun berwarna kecoklatan atau necrotik	6
Dst..		
G12	luka pada daun berwarna coklat	6

G13	luka pada daun berwarna coklat/coklat kehitaman dengan pusat bercak berwarna putih/abu-abu	7
G14	luka pada daun berwarna coklat gelap/coklat kemerahan dengan pusat bercak berwarna putih/abu-abu	8
Dst...		
G24	Terdapat garis klorosis pada tulang daun	6
G27	Daun seperti kipas	6
G28	Daun memendek	5
Dst...		
G47	Gabah hampa	4
G48	Bulir terdapat bercak berwarna coklat kehitaman	5
Dst ...		
G54	Bulir padi rusak	4
G55	Beras berubah warna	6
Dst ...		

1. Pembuatan sistem CBR atau penalaran berbasis kasus terdiri dari proses *retrieve*, *reuse*, *revise* dan *retain* untuk menyelesaikan kasus. Pada proses *retrieve* sistem akan melakukan perbandingan kasus baru terhadap kasus lama yang tersimpan di dalam basis kasus dengan menghitung kemiripan kasus untuk menemukan solusi [10]. Kemiripan kasus baru terhadap kasus lama dihitung dengan menggunakan kemiripan lokal dan kemiripan global. Kemiripan lokal menggunakan persamaan (1) dan kemiripan global menggunakan metode *weighted minkowski similarity* persamaan (2)[11].

$$f(s, t) = \begin{cases} 1 & \text{jika } s=t \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases} \text{ dimana } s, t \in \{\text{benar, salah}\} \quad (1)$$

$$Sim(S, T) = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (w_{i,p(S)})^r * |f_i(S_i, T_i)|^r}{\sum_{i=1}^n (w_{i,p(S)})^r} \right)^{\frac{1}{r}} \quad (2)$$

Keterangan:

$Sim(S, T)$: Similaritas global antara kasus T

n : Banyaknya fitur yang ada
 $w_i(p(S))$: Nilai bobot fitur ke-i pada data hama dan penyakit dari *source case*
 r : Faktor minkowski (integer positif) (dalam hal ini $r=3$)
 $f_i(S_i, T_i)$: Kesamaan fitur ke-i dari *source case* dan *target case* / fungsi similaritas lokal
 S_i : Fitur ke-i yang ada dalam *source case*
 T_i : Fitur ke-i yang ada dalam *target case*

Tabel 3. Kasus baru dan kasus lama

Kasus Lama		Kasus Baru	
Id_kasus	K0012	Id_kasus	K0083
Nama Petani	Suparjo	Nama Petani	Widayat
Alamat	Jl. Kartini	Alamat	Jl. Sentosa
Usia Padi	1 bulan	Usia Padi	1 bulan
Gejala :		Gejala :	
luka pada daun berbentuk tidak beraturan(9)	1	luka pada daun berbentuk tidak beraturan (9)	1
Batang busuk(8)	1	Batang busuk (8)	1
Pangkal malai terkulai karena terpotong(9)	1	Pangkal malai terkulai karena terpotong (9)	1
Malai mudah dicabut(8)	1	Malai mudah dicabut (8)	0
Tanaman terlihat layu(5)	1	Tanaman terlihat layu (5)	0
Tanaman mati (4)	0	Tanaman mati (4)	0
Luka tulang daun tanpa helaian daun(10)	1	Luka tulang daun tanpa helaian daun(10)	1
Tingkat keyakinan	100%	Tingkat Keyakinan	
Jenis hama & penyakit	Ulat Grayak	Jenis hama & penyakit	?

Contoh perhitungan kasus lama dan kasus baru berdasarkan data Tabel III dengan similaritas lokal dan global menggunakan persamaan (2).

$$Sim(S_{K001}, T) = \left[\frac{(9.1)^3 + (8.1)^3 + (9.1)^3 + (4.1)^3 + (10.1)^3}{9^3 + 8^3 + 9^3 + 4^3 + 10^3} \right]^{1/3} * 100\% * \frac{5}{7}$$

$$= \left[\frac{3034}{3034} \right]^{1/3} * 100\% * \frac{5}{7} = 0.71$$

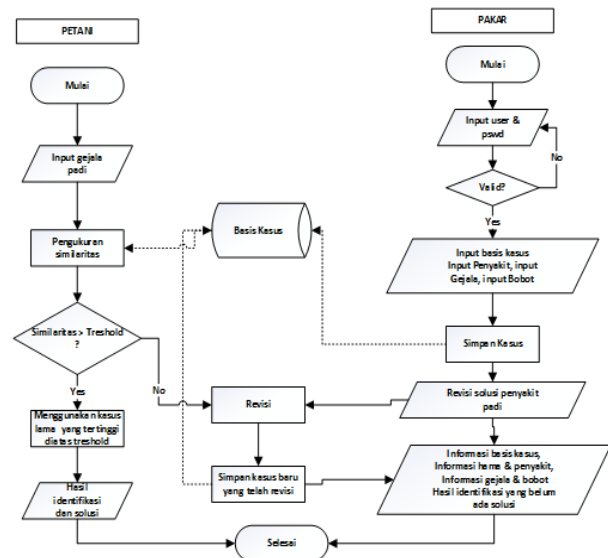
Dari perhitungan similaritas di atas antara kasus baru terhadap satu kasus yang tersimpan dalam basis kasus di dapat nilai 0.71 atau 71 %. Dengan proses perhitungan yang sama maka kasus baru akan dihitung dengan semua kasus yang tersimpan di dalam basis kasus. Proses *reuse* yaitu sistem akan menggunakan kasus lama yang memiliki nilai kemiripan lebih tinggi sebagai solusi penanganan hama dan penyakit padi. *Revise* dilakukan ketika terdapat kasus nilai kemiripan lebih rendah dibawah ambang batas yang ditentukan oleh pakar. Sedangkan proses *retain* adalah menyimpan kembali kasus yang telah direvisi kedalam basis kasus untuk digunakan sebagai basis kasus [12]. Hasil yang diperoleh adalah aplikasi CBR untuk identifikasi hama dan penyakit padi.

- mengetahui kerja sistem yang dibuat dan apakah sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Teknik pengujian yang dilakukan yaitu pengujian black box dan uji akurasi dengan nilai *threshold* sebesar 70%.
- Sistem *case based reasoning* untuk melakukan identifikasi hama dan penyakit padi oleh petani dan pakar menjadi hasil akhir dari penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Sistem yang dibuat untuk digunakan oleh dua pengguna yaitu petani dan pakar. Tiap pengguna memiliki hak akses yang berbeda. Petani hanya dapat melakukan identifikasi hama dan penyakit dengan memasukkan gejala untuk mendapatkan hasil berupa jenis hama dan penyakit yang menyerang serta saran penanganan. Sedangkan pakar memiliki hak akses untuk dapat menambahkan data penyakit, data gejala, data bobot dan saran penanganan. Gambaran umum sistem di tampilkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Gambaran umum sistem

Pengujian terhadap sistem dilakukan dengan cara pengujian *blackbox* dan uji akurasi. Pengujian *blackbox* dilakukan untuk memastikan fungsionalitas dari sistem yang dibuat[13]. Sedangkan pengujian akurasi dilakukan agar mendapatkan nilai akurasi sistem yang dibuat. Uji akurasi dengan memasukan 60 data sebagai basis kasus dan 40 data data uji. 100 kasus tersebut merupakan data yang telah di verifikasi oleh pakar untuk menentukan gejala dan hama penyakit padi. Pengujian *blackbox* yang dilakukan terhadap sistem :

1. Pengguna sebagai pakar

Pakar dapat melakukan login, input, edit dan menampilkan data yang disimpan di basis kasus, gejala, data hama dan penyakit beserta cara penanganan dan data bobot.

2. Pengguna sebagai petani

Petani dapat menginput data identitas dan memilih gejala yang di alami padi maka sistem akan memberikan hasil identifikasi jenis hama dan penyakit padi beserta cara penanganan.

Pengujian akurasi dilakukan dengan menggunakan 40 data uji. Hasil pengujian menggunakan threshold 70% di tampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian

No.	Jenis hama dan penyakit	Jumlah data uji	Identifikasi benar
1.	Ulat Grayak	5	4
2.	Wereng coklat	3	3
3.	Walang sangit	5	5
4.	Penggerek Batang	6	4
5.	Tungro	4	4
6.	Busuk Pelepah	5	5
7.	Kepik	3	3
8.	Bercak Coklat	4	3
9.	Putih Palsu	5	4
Jumlah		40	35

B. Pembahasan

Setelah melakukan pengujian kemudian di evaluasi terhadap hasil uji agar dapat menentukan kelayakan sistem yang dibuat dari sisi fungsionalitas dan akurasi dalam memberikan identifikasi hama dan penyakit padi. Evaluasi menghitung akurasi dengan menggunakan persamaan (3) [7].

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \sum \frac{\text{data uji benar}}{\text{data uji}} \times 100\% \quad (3) \\
 &= \frac{35}{40} \times 100\% \\
 &= 87\%
 \end{aligned}$$

Perhitungan akurasi sistem memberikan hasil yaitu 87%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem CBR yang dibuat dengan perhitungan similaritas *weighted minkowski* dapat mengidentifikasi hama dan penyakit padi.

KESIMPULAN

Setelah melalui pengujian *Blackbox* dan pengujian akurasi, maka diperoleh kesimpulan:

1. Sistem pakar yang dibangun menggunakan *case based reasoning* dapat digunakan untuk identifikasi hama dan penyakit padi berdasarkan kemiripan antara kasus baru

terhadap kasus lama yang disimpan di basis kasus.

2. Hasil uji akurasi sistem dengan pengukuran *weighted minkowski similarity* menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan identifikasi hama dan penyakit padi sebesar 87%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ubaedillah A., Rusman Y., dan Sudradjat, "Analisis Pemasaran Benih Padi Sawah (*Oryza Sativa L.*) Varietas Ciherang", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, Volume 1 Nomor 1. September 2015.
- [2] Badan Pusat Statistik Kabupaten Merauke, *Statistik Daerah Kabupaten Merauke*, Merauke: Badan Pusat Statistik Kabupaten Merauke, 2020.
- [3] Taher A. E. dan Lamusa A., "Analisis Komparatif Pendapatan Usahatani Padi Sawah Yang Menggunakan Pupuk Berimbang Dan Tidak Berimbang Di Desa Baluase Kabupaten Sigi", *E-J. Agrotekbis* Volume 4, Nomor 4, Agustus 2016
- [4] Maueke J., Assa H. B., dan Palealu A. Evangeline, "Hama-Hama Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa L.*) Di Kelurahan Makalonsow Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa", *Euginia*, Volume 23, Nomor 3, Oktober 2017. Dd
- [5] Minarni, Warman I., dan Handayani W., "Case-Based Reasoning (Cbr) Pada Sistem Pakar Identifikasi Hama Dan Penyakit Tanaman Singkong Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pangan", *Jurnal TEKOIF*, Volume 5, Nomor 1, April 2017.
- [6] Santoso Herdiesel dan Syafrianto, "Case Base Reasoning Untuk Mendiagnosis Penyakit Hipertensi Menggunakan Metode Indexing Density Based Spatial

- Clustering Application With Noise (Dbscan)”, *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, Volume 7, Nomor 1, Januari 2019.
- [7] Lusia Lamalewa, Gerzon J. Maulany, Application of Case Based Reasoning and Nearest Neighbor Algorithm for Positioning Football Players, *International Journal of Mechanical Engineering and Technology* 9(13), pp. 258–265, 2018.
- [8] Badan Pusat Statistik Kabupaten Merauke, “Merauke dalam Angka”, Merauke : BPS Kabupaten Merauke, 2018.
- [9] M Salmin, Tempola F, A Fuad, M Papuangan, “Case-Based Reasoning for the Diagnosis of Acute Respiratory Infections Using Minkowski Distance”, *International Conference on Science and Technology, Journal of Physics: Conference Series*, 2019
- [10] Tempola F, Musdholifah A, and Hartati, “Case-Based Reasoning for Determining the Feasibility of Scholarship Grantees Using Case Adaptation,” *Proc. - 2018 5th Int. Conf. Inf. Technol. Comput. Electr. Eng. ICITACEE 2018*, pp. 370–374, 2018.
- [11] Eka Wahyudi, Novi Indah Pradasari, “Case-Based Reasoning Untuk Diagnosis Penyakit Jantung Menggunakan Metode Minkowski Distance”, *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, Volume 1 No 1, Maret 2018
- [12] Guessoum, S., Laskri, M.T., dan Lieber, J., “A Case-Based Reasoning System for the Diagnosis of Chronic Obstructive Pulmonary Disease”, *Expert Systems With Applications An International Journal*. 267-273, 2014
- [13] Lusia Lamalewa, Teddy Istanto, Sandi Pramiswara, Aplikasi Denah Bangunan Dan Ruang Belajar Mengajar, *MUSTEK ANIM HA Vol.9, No.1, April 2020*