

DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI MENGUNAKAN METODE *VARIABLE CENTERED INTELLIGENT RULE SYSTEM* (VCIRS)

Daud Aloysius Meko¹, Derwin Rony Sina, S.Kom, M.Cs², Kornelis Letelay, S.Kom., M.Cs³
^{1,2,3} Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
^{1,2,3}Email: adimeko123@gmail.com

INTISARI

Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pakar yang dibangun dengan menerapkan metode *Variable-Centered Intelligent Rule System* dan *certainty factor*. *Variable-Centered Intelligent Rule System* (VCIRS) merupakan sebuah sistem berbasis *rule* yang cerdas yang menitikberatkan pada variabel. Metode VCIRS ini mampu untuk melakukan pembangunan pengetahuan, pembaruan pengetahuan serta konsultasi atau proses inferensi. Metode *certainty factor* sendiri digunakan untuk memberikan pertimbangan pada proses pembobotan pada gejala-gejala hama atau penyakit sehingga dari proses pembobotan tersebut dapat memberikan hasil berupa jenis hama atau penyakit dengan nilai keyakinan dari sistem. Lokasi penelitian ini bertempat di Kabupaten Rote Ndao. Data yang digunakan dalam pengujian aplikasi ini sebanyak 28 data kasus yang bersumber dari seorang pakar atau ahli pertanian. Akurasi dalam penelitian ini sebesar 100%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Variable-Centered Intelligent Rule System* dan *certainty factor* dapat diterapkan dalam aplikasi sistem pakar untuk diagnosis hama dan penyakit tanaman cabai

Kata kunci: VCIRS, *certainty factor*, tanaman cabai, sistem pakar

ABSTRACT

This research led to an expert system application that was built by applying the method variable centered intelligent rule system and the certainty factor. Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS) is an intelligent rule-based system that focuses on the variables. VCIRS procedures are able to take over the construction of knowledge, update knowledge as well as advice or inference process. Procedure own certainty factor on the symptoms of pests or diseases taking into account the weighting process used to provide from the weighting process result in the form of pests or diseases to the value of the trust of the system. The location of this research is located in Rote Ndao Regency. Data used in this application testing of 28 case data sourced from an expert or agricultural expert. Accuracy in this study was 100 %. The results showed that the method variable centered intelligent rule system and certainty factor can be applied in the application of expert system for the diagnosis of plant pests and diseases chili.

Keyword: VCIRS, *certainty factor*, pepper, expert systems.

I. PENDAHULUAN

Cabai merah merupakan salah satu tanaman sayuran penting di Indonesia, karena mampu memenuhi kebutuhan khas masyarakat Indonesia akan rasa pedas dari suatu masakan. Cabai merah juga memberikan warna dan rasa yang dapat membangkitkan selera makan, banyak mengandung vitamin dan dapat juga digunakan sebagai obat-obatan, bahan campuran makanan dan peternakan[1].

Tanaman cabai banyak dibudidayakan di Indonesia salah satunya di daerah kabupaten Rote Ndao. Sebagaimana tanaman sayuran lainnya, tanaman cabai dalam proses budidayanya sering kali mengalami gangguan berupa penyakit yang dapat membuat tanaman rusak dan mati.

Untuk mengatasi penyakit dibutuhkan langkah yang tepat yakni dengan memberikan penanganan khusus berupa pengobatan dan terapi yang benar terhadap tanaman yang terjangkit

penyakit. Kurangnya pemahaman dalam menanggulangi penyakit cabai sering kali menjadi kerugian bagi petani.

Proses diagnosa membutuhkan seseorang yang benar-benar ahli dan berpengalaman agar menghasilkan diagnosa yang tepat. Dalam menyelesaikan masalah ini, digunakan sistem pakar sebagai alternatif kedua dalam memecahkan permasalahan setelah seorang pakar. Pada penelitian ini, sistem dibangun menggunakan metode *Variable Centered Intelligent Rule System* karena metode ini memiliki kelebihan dalam *knowledge building* sekaligus mempunyai kemampuan dalam hal inferensi.

Penelitian terdahulu menggunakan metode *Variable Centered Intelligent Rule System* dalam mendiagnosa penyakit paru-paru [2] dan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Awal Gangguan Kesehatan Secara Mandiri Menggunakan *Variable Centered Intelligent Rule System* [4]. Sistem Pakar Untuk Memprediksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode *Dempster Shafer* menjadi penelitian dari Anis Mistanti, pada tahun 2014[5].

II. MATERI DAN METODE

2.1 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan adalah data gejala hama dan penyakit pada tanaman cabai yang terjadi di Kabupaten Rote Ndao yang diperoleh dari Triwasti D. Tuaty, SP.

2.2 Sistem Pakar / *Expert System*

Sistem pakar dibuat untuk menirukan seorang pakar atau ahli. Sistem pakar adalah paket *hardware* dan *software* yang digunakan sebagai pengambil keputusan dan penyelesaian masalah yang dapat mencapai level yang setara bahkan kadang melebihi seorang pakar atau ahli pada satu area masalah yang spesifik dan biasanya lebih sempit [5]. Sistem pakar merupakan cabang dari aplikasi *Artificial Intelligent* (AI).

Kepakaran didapatkan dari seorang pakar dan dipindahkan ke dalam komputer. Lalu kepakaran tersebut disimpan dan *user* dapat meminta saran spesifik yang dibutuhkannya. Komputer dapat mencari, mengolah dan menampilkan kesimpulan yang spesifik. Dan seperti seorang pakar, saran tersebut dapat dimanfaatkan oleh orang yang bukan pakar disertai penjelasannya yang berisi logika dibalik saran tersebut.

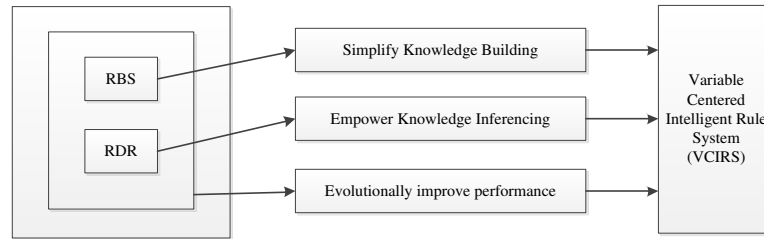
Tujuan dibangunnya sistem pakar bukanlah untuk menggantikan pakar, tetapi hanya untuk membuat pengetahuan dan pengalaman para pakar tersebut tersimpan dan tersedia lebih luas dan leluasa.

2.3 Metode *Variable Centered Intelligent Rule System* (VCIRS)

Metode VCIRS merupakan teknik persilangan dari *Rule Based-System* (RBS) dan *Ripple Down Rules* (RDR) [9]. Sistem Berbasis Aturan (SBA - *Rule Base Systems* (RBS)) adalah sistem yang baik untuk memberikan jawaban dari pertanyaan mengenai *What* (apa), *How* (bagaimana) dan *Why* (mengapa) dari *Rule Base* (RB) selama proses inferensi sedangkan RDR diciptakan untuk mengatasi permasalahan utama dari sistem pakar. RDR dapat melakukan akuisisi dengan cepat dan sederhana secara ekstrim tanpa bantuan dari *Knowledge Engineer*

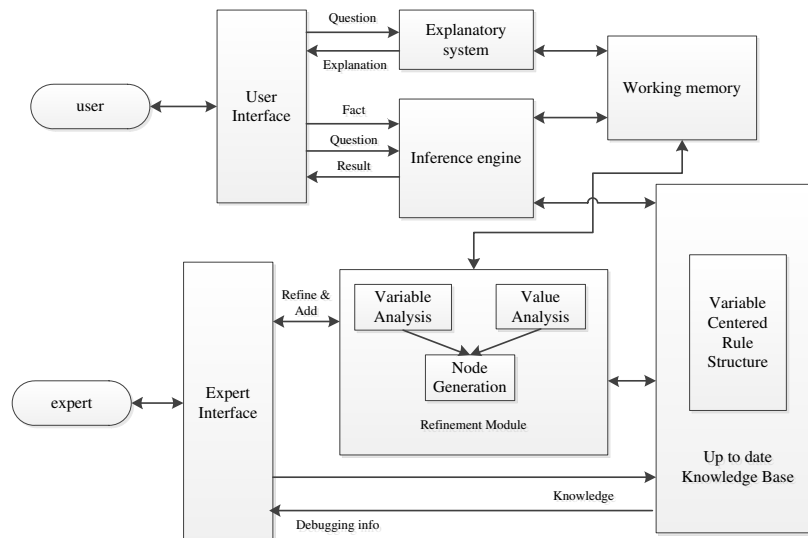
2.4 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem diadaptasi dari RBS dan mengambil keuntungan-keuntungan yang ada dari RDR. Diagram metode VCIRS dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Metode VCIRS [9]

Sistem ini mengorganisasi *Rule Base* dalam struktur spesial sehingga pembangunan pengetahuan lebih sederhana, inferensi pengetahuan yang baik dan peningkatan kinerja sistem dapat didapatkan pada waktu yang sama. Gambar 2.2 menunjukan arsitektur VCIRS



Gambar 2.2 Arsitektur VCIRS [9]

Gambar 2.2 memperlihatkan arsitektur dari VCIRS yang mengadaptasi dari arsitektur RBS. Hanya saja ditambahkan dua buah modul baru yang disebut dengan *Variable-Centered Rule Structure* dan *Refinement Module* ke dalamnya. *Variable-Centered Rule Structure* digunakan untuk mengelola KB yang *up-to-date*.

2.5. Refinement Module

Ada 3 tugas dalam *Refinement Module*, tugas tugas tersebut berguna dalam proses *up-to-date Knowledge Base* [9]. Tugas-tugas tersebut adalah.

1. Analisis variabel. Analisis variabel menentukan manakah variabel/*node* yang paling penting.
2. Analisis nilai. Analisis nilai menentukan seberapa sering sebuah *rule/node/variabel* itu digunakan.
3. Pembangkitan *node*. Pembangkitan *node* adalah hasil dari analisis variabel dan analisis nilai.

Proses analisa nilai, yang disebut dengan *usage assignment* (pemberian nilai kegunaan), adalah untuk menentukan derajat kegunaan (*Usage Degree*) dari *rule/node/variabel* dalam KB. *Usage assignment* menggunakan informasi yang disimpan dalam *Variable-Centered Rule Structure* [2]. Ada 3 jenis *Usage Degree*, yaitu :

1. *Variable Usage Rate* (VUR) digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan dari suatu variabel di dalam *node* yang sedang dan telah digunakan.

$$VUR_i = Credit_i \times Weight_i \dots\dots\dots(2.1)$$

$$Weight_i = NS_i \times CD_i$$

$$CD_i = \frac{VO_i}{TV}$$

2. *Node Usage Rate* (NUR) untuk mengukur tingkat kegunaan suatu *node* pada pengekseskuan (*firing*).

$$NUR_i = \frac{\sum_{j=1}^N VUR_{ij}}{TV}, VUR_{ij} \text{ untuk variabel ke-} i \text{ node } j \dots\dots\dots(2.2)$$

3. *Rule Usage Rate* (RUR) yang mengukur tingkat kegunaan suatu *rule* pada pengekseskuan (*firing*).

$$RUR_i = \frac{\sum_{j=1}^N NUR_{jk}}{N}, NUR_{jk} \text{ untuk node ke-} j \text{ rule } k \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan

$Credit_i$: Kejadian dari variabel *i* dalam *Node Structure*

$Weight_i$: Bobot (*Weight*) dari variabel ke *node* yang memilikinya

NS_i : Jumlah *node* yang berbagi (*sharing*) variabel *i*

CD_i : Derajat Kedekatan dari variabel *i* dalam *node* *j*

VO_i : Urutan dari variabel *i* dalam suatu *node*

TV : Total variabel yang dimiliki oleh suatu *node*

N : Jumlah *node* yang berhubungan dengan satu penyakit

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Sistem Pakar

Analisis pengujian sistem dilakukan terhadap 28 data kasus dengan input yang berbeda dan melakukan perbandingan hasil diagnosa sistem terhadap perhitungan manual. Pembahasan meliputi analisis pakar terhadap output dari 28 kasus yang telah diuji melalui sistem pakar. Hasil pengujian terlihat pada table 3.1.

Tabel 3.1. Hasil pengujian terhadap 28 data kasus

No	Data Gejala	Hasil Diagnosa Sistem	Persentase Hasil Diagnosis Sistem	perhitungan manual
1.	Data [1]	Hama thrips	22.5 %	22.5 %
2.	Data [2]	Hama kutu daun	22.5 %	22.5 %
3.	Data [3]	Hama lalat buah	30 %	30 %
4.	Data [4]	Hama tungau	36 %	36 %
5.	Data [5]	Penyakit antraknosa	12 %	12 %
6.	Data [6]	Penyakit layu fusarium	18 %	18 %
7.	Data [7]	Penyakit layu bakteri	15 %	15 %
8.	Data [8]	Hama thrips	18 %	18 %
9.	Data [9]	Hama kutu daun	18 %	18 %
10.	Data [10]	Hama lalat buah	20 %	20 %

11.	Data [11]	Hama tungau	15 %	15 %
12.	Data [12]	Penyakit antraknosa	30 %	30 %
13.	Data [13]	Penyakit layu fusarium	12.5 %	12.5 %
14.	Data [14]	Penyakit layu bakteri	10 %	10 %
15.	Data [15]	Hama thrips	18 %	18 %
16.	Data [16]	Hama kutu daun	22.5 %	22.5 %
17.	Data [17]	Hama lalat buah	25 %	25 %
18.	Data [18]	Hama tungau	12 %	12 %
19.	Data [19]	Penyakit antraknosa	30 %	30 %
20.	Data [20]	Penyakit layu fusarium	12 %	12 %
21.	Data [21]	Penyakit layu bakteri	8 %	8 %
22.	Data [22]	Hama thrips	18 %	18 %
23.	Data [23]	Hama kutu daun	18 %	18 %
24.	Data [24]	Hama lalat buah	30 %	30 %
25.	Data [25]	Hama tungau	12 %	12 %
26.	Data [26]	Penyakit antraknosa	36 %	36 %
27.	Data [27]	Penyakit layu fusarium	12.5 %	12.5 %
28.	Data [28]	Penyakit layu bakteri	8 %	8 %

Ketepatan hasil analisis sistem diuji dengan melakukan penilaian terhadap *output* sistem berdasarkan *input* yang diberikan *user*, yaitu apakah *output* yang dihasilkan sudah tepat bila dinilai dari sudut pandang seorang pakar tanaman cabai. Berikut adalah ringkasan hasil penelitian dari 28 kasus yang diujikan oleh pakar. Persentase keakuratan diperoleh dari jumlah hasil diagnosis sistem dibagi hasil diagnosis pakar. Hasil analisis terlihat pada table 3.2.

Tabel 3.2. Hasil analisis pakar terhadap hasil diagnosis sistem

No	Data Gejala	Hasil Diagnosa Sistem	Diagnosa Pakar	Persentase Hasil Diagnosis
1.	Data [1]	Hama thrips	Hama thrips	100 %
2.	Data [2]	Hama kutu daun	Hama kutu daun	100 %
3.	Data [3]	Hama lalat buah	Hama lalat buah	100 %

4.	Data [4]	Hama tungau	Hama tungau	100 %
5.	Data [5]	Penyakit antraknosa	Penyakit antraknosa	100 %
6.	Data [6]	Penyakit layu fusarium	Penyakit layu fusarium	100 %
7.	Data [7]	Penyakit layu bakteri	Penyakit layu bakteri	100 %
8.	Data [8]	Hama thrips	Hama thrips	100 %
9.	Data [9]	Hama kutu daun	Hama kutu daun	100 %
10.	Data [10]	Hama lalat buah	Hama lalat buah	100 %
11.	Data [11]	Hama tungau	Hama tungau	100 %
12.	Data [12]	Penyakit antraknosa	Penyakit antraknosa	100 %
13.	Data [13]	Penyakit layu fusarium	Penyakit layu fusarium	100 %
14.	Data [14]	Penyakit layu bakteri	Penyakit layu bakteri	100 %
15.	Data [15]	Hama thrips	Hama thrips	100 %
16.	Data [16]	Hama kutu daun	Hama kutu daun	100 %
17.	Data [17]	Hama lalat buah	Hama lalat buah	100 %
18.	Data [18]	Hama tungau	Hama tungau	100 %
19.	Data [19]	Penyakit antraknosa	Penyakit antraknosa	100 %
20.	Data [20]	Penyakit layu fusarium	Penyakit layu fusarium	100 %
21.	Data [21]	Penyakit layu bakteri	Penyakit layu bakteri	100 %
22.	Data [22]	Hama thrips	Hama thrips	100 %
23.	Data [23]	Hama kutu daun	Hama kutu daun	100 %
24.	Data [24]	Hama lalat buah	Hama lalat buah	100 %
25.	Data [25]	Hama tungau	Hama tungau	100 %
26.	Data [26]	Penyakit antraknosa	Penyakit antraknosa	100 %
27.	Data [27]	Penyakit layu fusarium	Penyakit layu fusarium	100 %

28.	Data [28]	Penyakit layu bakteri	Penyakit layu bakteri	100 %
-----	-----------	-----------------------	-----------------------	-------

3.2 Pembahasan

Berdasarkan perhitungan manual dan perhitungan sistem diatas, hasil perhitungan manual sama dengan hasil diagnosa dari sistem. Pengujian terhadap sistem dilakukan dengan menggunakan 28 data kasus dari pakar. Dalam hasil pengujian tingkat akurasi yang didapatkan adalah 100 %.

Dari hasil pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan sistem sebanding dengan hasil diagnosa pakar. Penentuan jenis penyakit (hama atau penyakit) pada tanaman cabai oleh pakar didasarkan pada gejala-gejala yang muncul serta pemeriksaan laboratorium oleh pakar, sedangkan sistem memanfaatkan data dari pakar kemudian diolah menggunakan metode VCIRS untuk menentukan jenis penyakit (hama atau penyakit) pada tanaman cabai. Oleh karena itu diperlukan proses pembangunan pengetahuan melalui hasil laboratorium sehingga lebih akurat

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada sistem pakar mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman cabai menggunakan metode *variable centered intelligent rule system*, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dihasilkan sebuah perangkat lunak baru tentang sistem pakar berbasis desktop untuk mendiagnosa jenis hama dan penyakit pada tanaman cabai dengan menggunakan metode *variable centered intelligent rule system*.
2. Nilai kepercayaan yang diberikan oleh pakar dan yang dihasilkan dari sistem ini sama dengan hasil perhitungan secara manual dengan menggunakan teori *certainty factor*, sehingga keakuratan hasilnya sesuai dengan perhitungan yang diharapkan.
3. Aplikasi sistem pakar ini dibuat sebagai alat bantu dalam mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman cabai berdasarkan gejala-gejala yang terjadi pada tanaman cabai tersebut, dengan menggunakan metode VCIRS dan *certainty factor*.
4. Persentase keakuratan sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman cabai menggunakan metode *variable centered intelligent rule system* sebesar 100% dengan melakukan pengujian terhadap 28 data kasus.

4.2. Saran

Saran yang dapat dikembangkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan proses akuisisi pengetahuan yang lebih lengkap (hasil laboratorium) sehingga pengetahuan yang didapatkan lebih jelas.
2. Perbaiki interface untuk dapat menggunakan sistem dengan lebih mudah dan efisien. Perbaiki misalnya diberikan keterangan lebih lanjut mengenai langkah-langkah penggunaan sistem.
3. Sistem dapat dikembangkan menjadi aplikasi berbasis web agar sistem dapat digunakan dimana saja, kapan saja dan oleh siapa saja

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angraini, F., 2011, Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan *Variabel-Centered Intelligent Rule System* (VCIRS), *Skripsi*, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.

- [2] Arifin, A., 2011, Sistem Pakar Untuk Deteksi Dini Penyakit Berbasis WEB Menggunakan Metode *Variable Centered Intelligent Rule System*, Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- [3] Kaswidjanti, W., 2011, Implementasi Mesin Inferensi *Fuzzy* (Studi Kasus Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Cabe Merah), *ISSN*, 1829-667X.
- [4] Marliah, A., Nasution, M. dan Armin., 2011, Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Cabai Merah Pada Media Tumbuh Yang Berbeda, *J.Floratek*, 6:84-91.
- [5] Mistanti, A., 2014, Sistem Pakar Untuk Memprediksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode *Dempster Shafer*, *ISSN*, Vol. 6, 2301-9425.
- [6] Saputra, A.C., 2012, Penerapan *Variable Centered Intelligent Rule System* Pada Prototipe Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Anjing, *Tesis*, Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [7] Sari, D.S., 2012, Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Buah Naga Menggunakan Metode *Dempster Shafer*, *Skripsi*, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- [8] Sari, D.S., 2012, Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Buah Naga Menggunakan Metode *Dempster Shafer*, *Skripsi*, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- [9] Subakti, I., 2006, *Variable-Centered Intelligent Rule System*, <https://www.cs.bham.ac.uk/~mis157/Riset/VCIRS/Irfan%20Subakti%20-%202006-02-15%20Resume%20VCIRS%20dalam%20Bahasa%20Indonesia.pdf>, diakses tanggal 28 Agustus 2016.