

SISTEM PAKAR UNTUK PERLINDUNGAN TANAMAN PADI MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Joko Kuswanto¹

¹Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Baturaja
Jl. Ki Ratu Penghulu No. 02301 Karang Sari Telepon (0735) 326122 Fax. 321822
Baturaja – 32113 OKU Sumatera Selatan
jokokuswanto@unbara.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi sistem pakar untuk perlindungan tanaman padi menggunakan metode forward chaining. Sistem pakar ini dapat digunakan dan membantu ahli pertanian, petani maupun orang awam untuk proses diagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi dengan cara memasukkan gejala-gejala kerusakan yang terjadi pada tanaman padi serta mampu memberikan informasi pengetahuan tentang hama dan penyakit tersebut sehingga didapatkan solusi berupa pengendalian dari hama dan penyakit. Sistem ini dikembangkan untuk menyimpan pengetahuan keahlian seorang pakar tanaman padi, sehingga nantinya sistem yang dikembangkan ini dapat dijadikan asisten pandai untuk membantu memecahkan permasalahan pada tanaman padi. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa sistem pakar sudah layak digunakan untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman padi.

Kata-kata kunci: sistem pakar, padi, forward chaining

Abstract

The purpose of this research is making an application expert system for the protection of rice plants using a method of forward chaining. Expert system can be used and help agricultural, farmers and a layman to the process of the diagnosis pest and disease in rice plants by entering the symptom that occurs in rice plants and able to provide information knowledge of the pest and disease or controlled by solution of pest and disease. This system developed for storing knowledge skill of a experts the rice crop, so that the system which developed as an assistant smart enough to help solve the problem in the rice crop. From the tests has done, suggests that expert system was already feasible used to diagnose pest and disease in rice.

Keywords: expert system, rice, forward chaining

PENDAHULUAN

Kebutuhan setiap manusia akan sadang, pangan, dan papan semakin hari semakin meningkat. Terutama kebutuhan pangan yang merupakan titik awal proses perkembangan manusia. Berbagai macam makanan dikonsumsi oleh manusia, baik makanan pokok maupun pelengkap yang semuanya sangat dibutuhkan sebagai sumber energi untuk menjalankan berbagai aktifitas. Salah satu makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia adalah nasi. Melihat begitu pentingnya nasi sebagai makanan pokok, maka padi yang merupakan bahan dasarnya pun perlu diperhatikan, baik dari jenis, kualitas dan jumlahnya.

Untuk mendapatkan hasil padi yang sesuai dengan kebutuhan konsumen, maka diperlukan adanya pengolahan lahan pertanian, pemupukan maupun perlindungan. Perlindungan itu sendiri yaitu melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit, serta melakukan pemberantasan terhadap hama dan penyakit tersebut. Dalam hal ini, sangat diperlukan informasi atau pengetahuan dari seorang ahli pertanian khususnya tanaman padi. Namun secara kondisi yang ada sekarang ini, ketersediaan dan keberadaan ahli pertanian tidak selalu ada sehingga menjadi penghambat saat ada petani yang ingin bertanya tentang permasalahan pertanian khususnya padi.

Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya

suatu sistem yang dapat dijadikan sebagai alat untuk mempermudah petani mendapatkan informasi dan melakukan konsultasi mengenai perlindungan tanaman padi dari hama dan penyakit. Sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit tanaman padi dengan mensubstitusikan kemampuan seorang pakar ke dalam program komputer sehingga bisa juga disebut sebagai sistem pakar (Irsan, 2015). Dengan adanya sistem pakar, pihak yang bukan pakar dapat menyelesaikan masalah yang biasa diselesaikan oleh pakar.

Sistem pakar telah banyak diterapkan dalam beberapa masalah, seperti untuk mendiagnosa penyakit ginjal pada manusia (Azhar, 2014), diagnosa hama anggek (Yuwono, 2017), Diagnosa Pulmonary TB (Novianti, 2018), Tanaman Melon (Pramudeka, 2018).

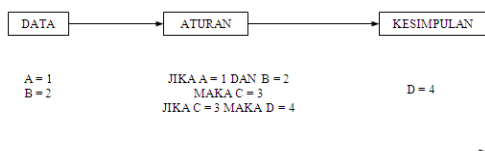
Sistem pakar menggunakan metode inferensi *forward chaining* diterapkan pada pemilihan tipe perumahan (Maliki, 2018) kerusakan komputer (Kuswanto, 2020). Penelitian ini bertujuan menerapkan metode inferensi *forward chaining* untuk perlindungan tanaman padi.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode inferensi. Inferensi merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, biasa dikatakan sebagai mesin pemikir

(*thinking machine*) (Andreas, 2017). Pada dasarnya inferensilah yang mencari solusi dari suatu permasalahan. Ada 2 cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi, yaitu: *forward chaining* merupakan grup dari multiple inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya, *backward chaining* menggunakan pendekatan goal-driven, dimulai dari ekspektasi apa yang diinginkan terjadi (hipotesis), kemudian mencari bukti yang mendukung (atau kontradiktif) dari ekspektasi tersebut (Honggowibowo 2009).

Gambar 1 menunjukkan bagaimana cara kerja metode inferensi runut maju (Sapri, 2014).

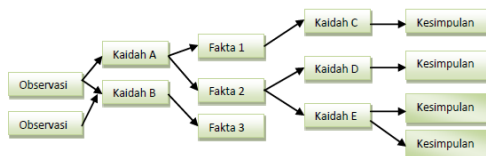


Gambar 1. Runut Maju

Metode inferensi runut maju cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*). Berikut contoh inferensi dengan menggunakan inferensi runut maju (Yahya, 2011):

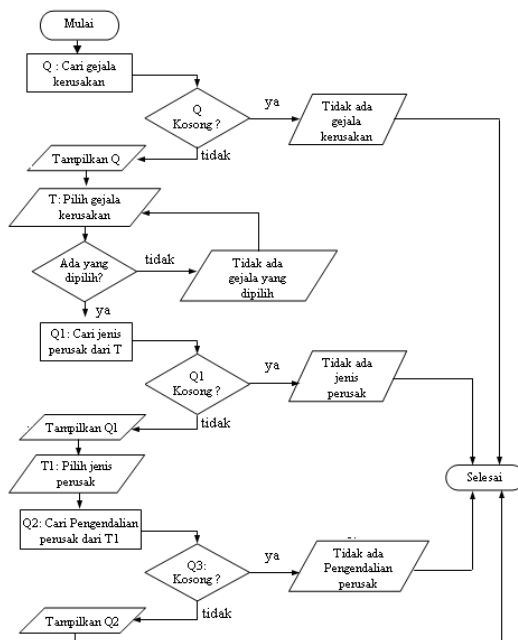
JIKA penderita terkena penyakit epilepsi idiopatik dengan CF antara 0,4 s/d 0,6
 MAKA berikan obat carbamazepine

Gambar 2 menunjukkan bagaimana alur proses kerja metode inferensi *forward chaining*.



Gambar 2. Alur proses kerja Metode Forward Chaining

Proses *forward chaining* dimulai dengan memberikan list indikasi atau keadaan yang sedang dialami pada saat melakukan konsultasi lalu diolah melalui proses penentuan solusi sehingga dapat diperoleh solusi yaitu cara pengendalian perusak (hama dan penyakit) dari jenis perusak dan gejala kerusakan yang telah dipilih. Untuk melihat bagaimana langkah konsultasi dapat di lihat melalui Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Konsultasi

Data yang digunakan untuk pembuatan sistem berdasarkan

informasi dari ahli atau expert baik dari jenis hama dan penyakit, gejala dan pengendaliannya. Data yang diperoleh dari ahli dikelompokkan dan diberi kode sehingga mempermudah proses diagnosa saat melakukan konsultasi. Adapun data-data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Data gejala dari hama dan penyakit

Kode	Nama Gejala
G001	Padi mengalami kerusakan sejak dari pesemaian hingga dalam penyimpanan
G002	Tanaman yang terserang banyak bekas potongan dan terdapat bekas gigitan
G003	Kerusakan tanaman banyak kelihatan pada pagi hari
G004	Daun dan batang hilang dari pertanaman
G005	Banyak potongan daun dan batang terlihat mengambang
G006	Padi banyak terserang saat fase matang susu sampai pemasakan biji (sebelum panen)
G007	Banyak biji hampa dan hilang
G008	Banyaknya kupu-kupu kecil berwarna putih pada sore dan malam hari
G009	Banyak daun padi muda menguning dan mati
G010	Padi yang sedang bunting buliran padinya keluar, berguguran, gabah-gabah kosong dan berwarna keabu-abuan

Kode	Nama Gejala
G011	Banyak binatang kecil di tempat lembab, gelap dan teduh
G012	Banyak malai dan bulir padi yang hampa.
G013	Tanaman kerdil
G014	Tanaman padi terserang pada fase masak susu
G015	Terdapat bekas tusukan dan pecah
G016	Daun menggulung rapat seperti daun bawang
G017	Daun memucat, menguning, akhirnya kering
G018	Daun terpotong seperti digunting
G019	Tanaman padi yang diserang kebanyakan berasal dari bibit-bibit lemah
G020	Tanaman terpotong pada pangkal batang
G021	Rusaknya akar muda dan bagian pangkal tanaman yang berada di bawah tanah
G022	Tanaman padi muda yang diserang mati sehingga terlihat adanya spot-spot kosong di sawah
G023	Warna daun menjadi kemerahan, atau daun-daun luar menguning, akhirnya menjadi kering
G024	Pertumbuhan panjang terhenti, sehingga daun-daun teratur seperti kipas
G025	Bunga tetap tersimpan di dalam upih-upih daun
G026	Ujung daun berwarna kuning, hijau jingga atau kuning cokelat

Kode	Nama Gejala
G027	Pada daun yang masih muda terdapat bintik-bintik cokelat
G028	Pada daun terdapat bercak klorotis
G029	Daunnya berbintik-bintik kecil berwarna cokelat hitam
G030	Tanaman yang terserang justru malah banyak anaknya
G031	Daunnya sempit dan lancip
G032	Daun memutih kemudian menguning
G033	Pada satu rumpun terdapat banyak anakan
G034	Pada pucuk daun bagian atas, terdapat bercak-bercak kuning dan bercak-bercak tersebut sejajar dengan tulang daun
G035	Pada serangan yang berat, penyakitnya merusak titik tumbuh, dan menyebabkan matinya tanaman itu

Setelah pemberian kode pada data gejala, selanjutnya adalah pemberian kode pada perusak yang dalam hal ini adalah data tentang hama dan penyakit. Adapun pengkodean dari hama dan penyakit tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hama dan penyakit

Kode	Nama Hama dan Penyakit
J001	Tikus
J002	Keong Mas
J003	Burung
J004	Sundep (<i>Scirpophaga Innotata</i>)
J005	Ulat

Kode	Nama Hama dan Penyakit
J006	Wereng
J007	Walang Sangit (<i>Leptocorixa Acuta</i>)
J008	Ganjur (<i>Pachytiplosis Eryzae</i>)
J009	Hama Putih (<i>Nymphula Depunctalis</i>)
J010	Orong-Orong
J011	Penyakit Mentek
J012	Penyakit Tugro
J013	Penyakit <i>Grassy Stunt</i>
J014	Penyakit Kerdil Kuning (<i>Yellow Dwarf</i>)
J015	Penyakit Kresek

Setelah pemberian kode pada data gejala dan perusak selanjutnya adalah membuat rule, dimana rule yang dibuat akan diterapkan pada sistem saat konsultasi sesuai dengan metode runut maju (*forward chaning*) seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Rule hama dan penyakit

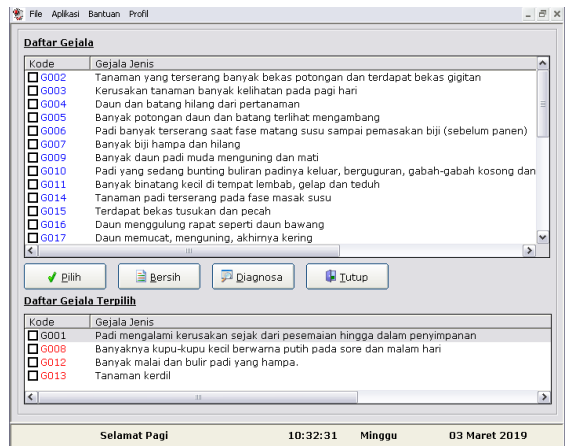
Kode	Rule
R1	IF G001 AND G002 AND G003 THEN J001
R2	IF G004 AND G005 THEN J002
R3	IF G006 AND G007 THEN J003
R4	IF G008 AND G009 AND G010 THEN J004
R5	IF G002 THEN J005
R6	IF G011 AND G012 AND G013 THEN J006
R7	IF G014 AND G012 AND G015 THEN J007
R8	IF G016 AND G017 THEN J008

Kode	Rule
R9	IF G018 AND G019 THEN J009
R10	IF G020 AND G021 AND G022 THEN J010
R11	IF G013 AND G023 AND G024 AND G025 THEN J011
R12	IF G013 AND G026 AND G027 THEN J012
R13	IF G028 AND G029 AND G030 AND G013 AND G031 THEN J013
R14	IF G032 AND G033 AND G013 THEN J014
R15	IF G034 AND G035 THEN J015

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

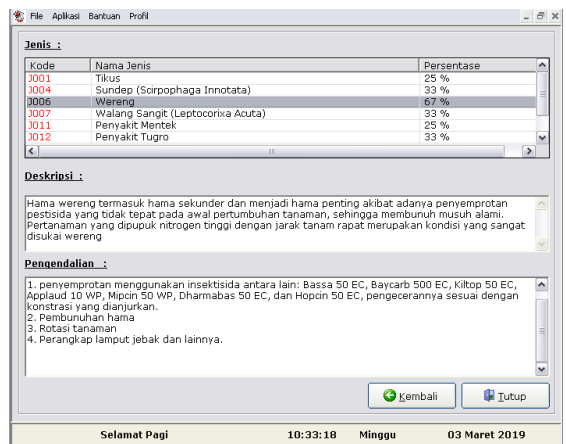
Tahap berikutnya implementasi sistem berupa konsultasi. Untuk melakukan konsultasi, tahap pertama yang dilakukan oleh sistem adalah menampilkan semua daftar gejala yang digunakan sebagai acuan dalam data basis aturan. Setelah memilih gejala, mesin akan melanjutkan ke proses diagnosa untuk menentukan jenis hama dan penyakit, mesin inferensi menggunakan metode penelusuran maju. Data-data gejala yang dipilih pengguna, dijadikan acuan untuk menentukan kemungkinan indikasi hama dan penyakit. Proses selanjutnya akan melakukan penelusuran terhadap saran tentang bagaimana melakukan pengendalian terhadap hama dan penyakit. Tampilan sistem pakar

perlindungan tanaman padi dari hama dan padi adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Tampilan Daftar Gejala

Gambar 5 akan menampilkan jenis perusak dan besarnya presentase sesuai dengan gejala-gejala yang telah dipilih pada tampilan gejala yang ditunjukkan Gambar 4.



Gambar 5. Tampilan Hasil Konsultasi

Bersarnya presentase didapatkan berdasarkan banyaknya jumlah gejala-gejala yang telah dimasukkan pada basis aturan yaitu

pada aturan-gejala. Adapun perhitungan besarnya presentase perusakn adalah sebagai berikut:

$$BP = m/n \times 100\%$$

Ket:

BP = Besarnya Presentase

m = Jumlah gejala yang dipilih saat melakukan konsultasi

n = Jumlah gejala pada basis aturan

Contoh perhitungan secara manual:

Gejala yang dipilih:

1. G001 - Padi mengalami kerusakan sejak dari pesemaian hingga dalam penyimpanan
2. G008 - Banyaknya kupu-kupu kecil berwarna putih pada sore dan malam hari
3. G012 - Banyak malai dan bulir padi yang hampa.
4. G013 - Tanaman kerdil

Gejala yang ada dalam basis aturan: berjumlah 3 gejala

1. G011 - Banyak binatang kecil di tempat lembab, gelap dan teduh
2. G012 - Banyak malai dan bulir padi yang hampa.
3. G013 - Tanaman kerdil

Perhitungan:

$$J006 \text{ (Wereng)} = 2/3 \times 100 \% \\ = 67 \%$$

Perbandingan hasil pengujian dengan sistem pakar dan diagnosis pakar adalah pada Tabel 4 dan Tabel 5 berikut ini:

Tabel 4. Gejala Kerusakan

No	Kode	Gejala
1	G002	Tanaman yang terserang banyak bekas potongan dan terdapat bekas gigitan
2	G003	Kerusakan tanaman banyak kelihatan pada pagi hari
3	G004	Daun dan batang hilang dari pertanaman

Tabel 5. Perbandingan hasil konsultasi

Sistem Pakar	Pakar
Ulat 100%	Ulat

KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem pakar untuk perlindungan tanaman padi ini di kembangkan menggunakan metode *forward chaining*. Sistem pakar ini dapat digunakan dan membantu proses diagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi dengan cara memasukkan gejala-gejala kerusakan yang terjadi pada tanaman padi serta mampu memberikan informasi pengetahuan tentang hama dan penyakit tersebut. Sistem ini dikembangkan untuk menyimpan pengetahuan keahlian seorang pakar tanaman padi, sehingga nantinya sistem yang dikembangkan ini dapat dijadikan asisten pandai untuk membantu memecahkan permasalahan pada tanaman padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton Setiawan Honggowibowo, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web Dengan Forward dan Backward Chaining,” *Jurnal Telkomnika* Vol. 7 No. 3, Desember 2009: 187-194.
- Dito Rizki Pramudeka, Nurul Hidayat, Randy Cahya Wihandika, “Diagnosis Penyakit Tanaman Melon Menggunakan Promethee,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Vol. 2, No. 12, Desember 2018: 7386-7393.
- Doddy Teguh Yuwono, Abdul Fadlil, Sunardi, “Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Hama Anggrek Coelogyne Pandurata,” *Kumpulan jurnaL Ilmu Komputer (KLIK)* Volume 04, No.02 September 2017: 136-145.
- Jonhar Lucky Adrianus Matheus, “Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android,” Skripsi, Universitas Lampung, 2017.
- Kuswanto, Joko, “Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer”, *Jurnal INTECH* Vol. 1, No. 1, 2020: 17-23.
- M. Irsan, Vidiyono Novian Pratama, Muhammad Fakhri, “Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi Di Balai Penyuluhan Pertanian Sepatan Tangerang” Konferensi Nasional Sistem & Informatika, STMIK STIKOM Bali, 9-10 Oktober 2015.
- Nita Novianti, Denny Pribadi, Rizal Amegia Saputra, “Sistem Pakar Diagnosa Pulmonary TB Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *Jurnal Informatika* Vol. 5 No. 2, September 2018, pp 228-236.
- Ona Maliki, Fandi Dangku, “ Sistem Pakar Tipe Perumahan Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Jurnal Informatika UPGRIS* Vol. 4, No. 2, 2018: 150-157.
- Samsilul Azhar, Herlina Latipa Sari, Leni Natalia Zulita, “Sistem Pakar Penyakit Ginjal Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Jurnal Media Infotama* Vol. 10 No. 1, Februari 2014: 16-26.
- Sapri, “Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Pada Manusia Disebabkan Oleh Nyamuk Dengan Metode Forward Chaining,” *Jurnal*

Ilmiah Matrik, Vol.16 No.2,
Agustus 2014:145-162.

Yahya Nur Ifriza dan Djuniadi,
“Perancangan Sistem Pakar Penyuluh
Diagnosab Hama Padi dengan
Metode Forward Chaining,” *Jurnal
Teknik Elektro* Vol. 7 No. 1 Januari -
Juni 2015: 30-36.