

PENERAPAN ALGORITMA *BACKWARD CHAINING* UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN PADI

Hidayatus Sholikhin
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
If16.Hidayatussholikhin@mhs.ubpkarawang.ac.id

Deden Wahiddin
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
deden.wahiddin@ubpkarawang.ac.id

Kiki Ahmad Baihaqi
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
kikiahmad@ubpkarawang.ac.id

Abstract—

Pertanian mempunyai peranan penting dalam kehidupan masyarakat di kabupaten Karawang. Aktualnya berbagai masalah muncul dalam sektor pertanian, salah satunya masalah penyakit dan hama tanaman padi yang menyerang sawah petani. Menurut Bapak Yuyu Yudaswara selaku pakar dinas pertanian Karawang terbatasnya jumlah pakar dan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) menjadi salah satu penyebabnya. Berdasarkan masalah yang dialami petani maka, solusi yang dibuat yaitu penerapan algoritma *backward chaining* untuk diagnosa penyakit dan hama tanaman padi. Hal ini bertujuan untuk memberikan solusi berupa saran penanganan yang diberikan oleh pakar kepada petani. Proses tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari analisis data, akuisisi pengetahuan, desain dan coding, dan pengujian akurasi. Setelah melewati tahapan pengujian akurasi, hasil akurasi yang diperoleh sebesar 82,21% dari 45 data pengujian penyakit dan hama tanaman padi.

Kata kunci — *Backward Chaining*, Hama Padi, Karawang, Penyakit Padi, Pertanian

I. PENDAHULUAN

Pertanian mempunyai arti penting bagi kehidupan masyarakat kabupaten Karawang. Sebagai salah satu pemasok kebutuhan beras terbesar di provinsi Jawa Barat [1]. Menurut data Badan Statistik terbaru kabupaten Karawang pada tahun 2016 luas wilayah persawahan yang ada di Karawang sekitar 95.906 hektar. Aktualnya berbagai masalah timbul dalam sektor pertanian, salah satunya masalah penyakit dan hama tanaman padi yang menyerang sawah petani. Data statistik Dinas Pertanian Karawang 5 tahun terakhir serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) mengalami kenaikan. Tahun 2018 sebanyak 6467 penyakit penggerek batang menyerang lahan pertanian petani [2]. Menurut Bapak Yuyu Yudaswara, SP selaku kepala seksi perlindungan tanaman Dinas Pertanian Karawang, terbatasnya jumlah pakar dan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) mengakibatkan terbatasnya penyuluhan yang diperoleh petani. Berdasarkan masalah yang dialami petani maka, solusi yang dibuat yaitu penerapan algoritma *backward chaining* untuk diagnosa penyakit dan hama tanaman padi. Hal ini bertujuan untuk memberikan solusi berupa saran penanganan yang diberikan oleh pakar kepada petani.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Matias [3], proses ini dimulai dari diagnosa gejala-gejala yang ditimbulkan oleh penyakit dan hama tanaman padi. Hasil yang diperoleh yaitu penyakit dan hama yang sesuai dengan fakta-fakta yang ada. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Muhibuddin [4], proses yang dilakukan yaitu melakukan pengujian akurasi dari 35 data pengujian. Hasil akurasi yang diperoleh dari perhitungan algoritma *backward chaining* sebesar 78%. Penelitian dilakukan oleh Taufika dan Pramono [5], tahapan proses yang dilakukan dimulai dengan memasukkan gejala-gejala yang sesuai dengan basis pengetahuan. Hasil penelitian yaitu membantu proses analisis serta menemukan penyebab terjadinya low pada jaringan WCDMA. Penelitian lain dilakukan oleh Nuraisyah [6], proses dimulai dengan memilih gejala yang di derita oleh pasien dan terdapat dalam form yang di sediakan. Setelah itu pasien mengisi form yang sesuai dengan gejala-gejala yang di alami oleh pasien, maka hasilnya apabila similaritasnya terpenuhi maka kesimpulan penyakit sesuai dengan ketentuan pakar kesehatan. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Kristiana [7], melakukan proses perhitungan algoritma *forward chaining* dari 9 data penyakit dan 32 data gejala sesuai dengan kaidah yang berlaku. Hasil akhir yang diperoleh berupa *output* jenis penyakit dan solusi berupa saran sesuai dengan kaidah yang berlaku.

Berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya kesimpulan yang diperoleh algoritma *backward chaining* baik digunakan untuk mendiagnosa penyakit dan hama tanaman padi. Algoritma *backward chaining* dapat diterapkan basis pengetahuan dari seorang pakar untuk membantu penulis dalam menyelesaikan masalah yang dialami oleh petani. Kaidah-kaidah dan basis pengetahuan yang diperoleh dari Dinas Pertanian dan Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) kabupaten Karawang.

II. DATA DAN METODE

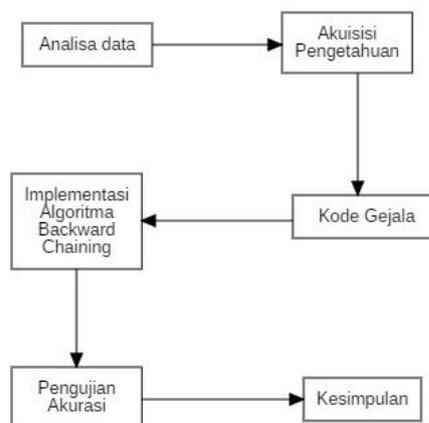
A. Data Penelitian

Data Penelitian berisi tentang jenis-jenis penyakit dan hama tanaman padi serta gejala yang ditimbulkan oleh penyakit dan hama tersebut. Gejala ditimbulkan oleh penyakit dan hama yang menyerang tanaman padi milik petani. Berikut ini data penyakit dan hama tanaman padi yang diperoleh dari dinas pertanian dan Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) Karawang.

Tabel 1 Tabel Penyakit dan Gejala Tanaman padi

No	Penyakit	Hama	Gejala	Kode Gejala	Presentasi
1	<i>Blast</i>	-	Serangan Muncul saat Persemaian sampai 30 HST	A	25%
			Terdapat bercak berbentuk belah ketupat berwarna coklat dan tengahnya berwarna putih keabuan	B	25%
			Pangkal mulai busuk dan mudah patah	C	25%
			Seluruh butir padi hampa atau hampa sebagian.	D	25%
2	Hawar daun bakteri	-	Terdapat hawar atau busuk berwarna coklat memanjang di tepi daun	E	20%
			Dalam keadaan lembab pagi hari kelompok bakteri terlihat seperti butiran berwarna kuning emas	F	20%
			Saat serangan semakin parah semua daun kering berwarna kecoklatan	G	20%
			Kadar Nitrogen dalam tanah berlebihan disebabkan oleh pupuk tertentu	H	20%
...
8	-	Putih Palsu	Butir padi tidak terisi dengan sempurna apabila serangan parah	Z	25%

B. Alur Penelitian

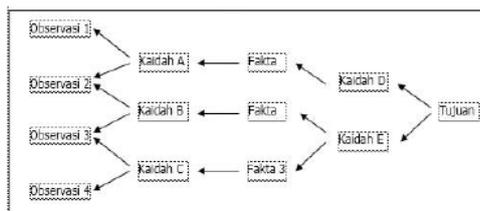


Gambar 1 Alur Penelitian

Berdasarkan gambar 1 alur penelitian pertama kali dimulai dari proses analisa data yang diperoleh dari dinas pertanian karawang dan Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) Karawang. Selanjutnya dilakukan akuisisi pengetahuan dari pakar untuk melakukan proses pembuatan kode gejala. Tahapan selanjutnya yaitu implementasi algoritma *backward chaining* sesuai dengan basis pengetahuan yang ada. Algoritma *backward chaining* digunakan karena memiliki kelebihan yaitu pada algoritma ini akan bekerja dengan baik ketika masalah dimulai dari pengumpulan informasi gejala-gejala untuk memperoleh kesimpulan.

C. Algoritma Backward Chaining

Algoritma *backward chaining* merupakan metode penalaran dengan aturan-aturan inferensi dan implikasi logis serta keduanya juga didasarkan pada aturan inferensi modus ponens. Secara sederhana modus ponens mengatakan bahwa jika premis dari sebuah aturan benar maka konklusinya benar [8]. Pola Diagram yang digunakan dalam algoritma *backward chaining*.



Gambar 2 Pola Diagram backward chaining [9]

Perancangan *rule* menggunakan algoritma *backward chaining* dimulai dari tujuan yang menjadi fakta yang terdapat pada aturan. Fakta tentang aturan gejala-gejala yang ditimbulkan oleh penyakit dan hama tanaman padi sesuai dengan pengetahuan pakar [8]. *Rule-rule* yang digunakan sesuai dengan tabel 2.

Tabel 2 Aturan algoritma backward chaining

Aturan	Daftar Rule If-Then
Rule 1	IF (V, D) Then U
Rule 2	IF (W, A, B) Then U
Rule 3	IF C, W
Rule 4	IF L, M
Fakta	A, B, C dan D bernilai benar

Keterangan :

Fakta-fakta yaitu A, B, C, D merupakan gejala-gejala yang terdapat pada tabel 1. Sedangkan U, V, W, L, M dan X merupakan basis pengetahuan yang terdapat dalam algoritma *backward chaining* sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar. Rumus perhitungan presentasi algoritma *backward chaining* menggunakan probabilitas [10].

$$P(X) = \frac{n!}{(n - X)! X!} \cdot p^x \cdot q^{n-x}$$

Keterangan :

P(X) : peluang terjadinya kejadian X

X : banyaknya kejadian X

n : jumlah objek yang bisa dipilih

p : peluang "sukses"

q : peluang "gagal", yaitu (1-p) atau jika p dalam persentase maka q=(100%-p)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Algoritma Backward Chaining

Hasil algoritma *backward chaining* merupakan salah satu tahapan yang dilakukan dalam implementasi sebuah algoritma untuk menganalisa keakuratan hasil sesuai dengan yang diinginkan pakar. Tahapan ini berfungsi untuk mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari akurasi tersebut. Hasil algoritma *backward chaining* harus lebih baik presentasinya dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

Tabel 3 Hasil Algoritma backward chaining

No	Skenario Pengujian (Pilih masukan)	Pakar	Hasil	Kesimpulan
1	A,B,C,D	Blast	Blast	Sesuai
2	A,B,C,D,E	Hawar daun	Blast	Tidak Sesuai
3	A,B,C,D,E F,G	Hawar daun	Hawar daun	Sesuai
4	A,B,C	Blast	Blast	Sesuai
5	E,F,G,H	Hawar daun	Hawar daun	Sesuai
...
45	W,X,Y,Z	Putih palsu	Putih palsu	Sesuai

Keterangan :

A-Z : Data Gejala penyakit dan hama tanaman padi sesuai dengan keterangan pada tabel 2

Berdasarkan hasil algoritma *backward chaining* yang dilakukan pada tabel 3 yaitu dari 45 data pengujian. Pengujian dilakukan terhadap pakar dinas pertanian, diperoleh rumus sesuai dengan aturan yang diberikan oleh dosen pembimbing. Maka diperoleh rumus sesuai dengan perhitungan.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Semua Data sesuai}}{\text{Semua data}} \times 100 \%$$

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{37 \text{ Data}}{45 \text{ Data}} \times 100 \%$$

$$\text{Nilai Akurasi} = 82,21\%$$

Kesimpulan dari perhitungan rumus tersebut adalah dari 45 data pengujian mendapatkan hasil sesuai dengan pengetahuan pakar sebanyak 37 data sesuai dari 45 data pengujian. Pengujian akurasi menghasilkan akurasi pengujian sebesar 82,21%.

B. Pembahasan algoritma *backward chaining*

1. *Case Study*

Case Study merupakan pendekatan penelitian kualitatif yang digunakan untuk memahami suatu isu atau permasalahan dengan menggunakan suatu kasus yang dibentuk berupa sebuah table [11]. Tabel ini berfungsi menggambarkan Penyakit dan Hama serta gejala-gejala yang mempengaruhi pada tanaman padi. *Case study* memiliki peran penting dalam pengembangan algoritma yang digunakan. Adapun *case study* yang dibuat sesuai dengan tabel 4.

Tabel 4 *Case Study*

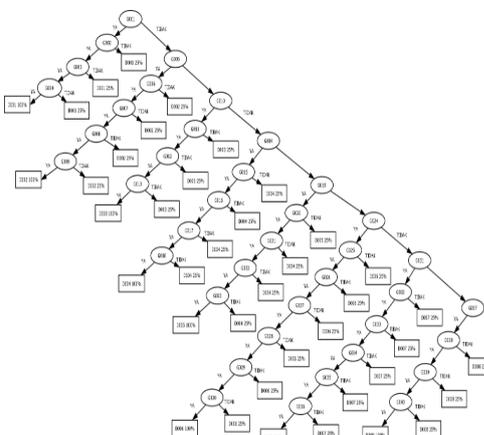
Gejala	Penyakit dan Hama							
	D001	D002	D003	D004	D005	D006	D007	D008
A	v							
B	v							
C	v							
D	v							
E		v						
...
Z								v

Keterangan :

- A - Z : Data Gejala penyakit dan hama tanaman padi sesuai dengan keterangan pada tabel 1
- D001 : Penyakit Blast
- D002 : Penyakit Kresek
- D003 : Penyakit Kerdil Rumput
- D004 : Hama Siput Murbai
- D005 : Hama Wereng batang coklat
- D006 : Hama Penggerek Batang
- D007 : Hama Tikus
- D008 : Hama Putih palsu

2. *Decision Tree*

Merupakan *graph* terhubung yang tidak mengandung sirkuit dan terdiri dari node-node yang saling keterkaitan satu sama lain, dengan kata lain *Decision tree* merupakan suatu alat pendukung keputusan yang menggunakan model keputusan secara akurat dan berbentuk seperti pohon [12]. Keputusan yang diambil berdasarkan kaidah-kaidah yang berlaku dari seorang pakar bidang pertanian.



Gambar 3 *Decision Tree*

3. Perhitungan Algoritma *Backward Chaining*

Perhitungan algoritma *backward chaining* untuk diagnosa penyakit dan hama tanaman padi, yang menjadi tujuan utama adalah penyakit dan hama yang dialami petani. Sebagai contoh untuk menelusuri apakah penyakit yang ditimbulkan sesuai dengan gejala-gejala yang dialami oleh petani. Cara yang dilakukan yaitu dengan menggunakan *rule base* yang memiliki kaidah sesuai terdapat tabel 5.

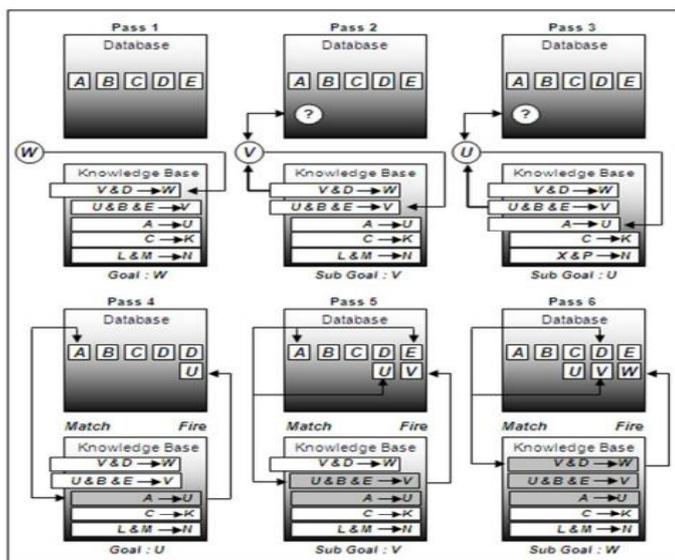
Tabel 5 Rule (IF-THEN)

Aturan	Daftar Rule If-Then
Rule 1	IF (V, D) Then U
Rule 2	IF (W, A, B) Then U
Rule 3	IF C, W
Rule 4	IF L, M

Tabel 3 Rule (IF-THEN) disebut dengan *knowledge base* berisi himpunan aturan yang berhubungan dengan gejala-gejala yang dialami oleh petani. *Knowledge base* ini terdiri dari dua elemen dasar, yaitu fakta dan *rules*. Sebagai langkah awal pemecahan masalah dengan cara menemukan fakta-fakta yang sesuai dengan *rule-rule* di atas. Selanjutnya menyusun data fakta dan menginisialisasi dengan menggunakan variabel-variabel, fakta-fakta tersebut dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Fakta-fakta

Kode	Daftar Rule If-Then
A	Serangan Muncul saat Persemaian sampai 30 HST
B	Terdapat bercak berbentuk belah ketupat berwarna coklat dan tengahnya berwarna putih keabuan
C	Pangkal mulai busuk dan mudah patah
D	Seluruh butir padi hampa atau hampa sebagian
D001	Penyakit <i>Blast</i>



Gambar 4 Proses Eksekusi *Backward Chaining* [9]

Perhitungan presentasi algoritma *backward chaining* berdasarkan probabilitas sesuai dengan *study* kasus yaitu apabila salah satu gejala tidak terpenuhi maka presentasi kurang dari 100%.

$$P(X) = \frac{n!}{(n - X)! X!} \cdot P^X \cdot q^{n-x}$$

$$P(3) = \frac{4!}{(4 - 3)! 3!} \cdot (3) (1)$$

$$P = 3$$

$$\text{Presentasi} = \frac{3}{4} \times 100\%$$

$$\text{Presentasi} = 75\%$$

Berdasarkan *rule-rule* yang yang dilakukan sesuai dengan basis pengetahuan yang ada maka, diperoleh kesimpulan hasil presentasi perhitungan algoritma *backward chaining* dengan hasil 75%. Tujuan ditemukan di database maka proses pencarian dihentikan disini dan terbukti bahwa D001 bernilai benar.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Algoritma *backward chaining* merupakan algoritma dengan tingkat akurasi yang baik. Tingkat akurasi pengujian yang dilakukan terhadap diagnosa penyakit dan hama tanaman padi mendapatkan hasil sebesar 82,21% dari 45 data. Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya terhadap penyakit dan hama tanaman padi menggunakan algoritma yang sama.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat mengembangkan menggunakan kombinasi metode/ algoritma lain. Melakukan pengujian akurasi lebih banyak dari data yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Saran lain yaitu dalam penelitian tersebut menambahkan gejala lebih banyak sehingga menghasilkan akurasi lebih besar yang dapat mendukung *rule* dalam memprediksi faktor ketidakpastian.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian penelitian Tugas Akhir milik Hidayatus Sholikhin dengan judul Implementasi Algoritma *Backward Chaining* untuk diagnosa penyakit dan hama tanaman padi berbasis *mobile* yang dibimbing oleh Deden Wahiddin dan Kiki Ahmad Baihaqi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ahmad, "Perkembangan Teknologi Komunikasi Dan Informasi," *Dakwah Tabligh*, vol. 13, pp. 137–149, 2012.
- [2] Rojak and R. Setiawan, "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Padi," *J. STT Garut*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [3] D. M. L. Tobing, E. Pawan, F. E. Neno, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining," *Sisfotenika*, vol. 9, no. 2, p. 126, 2019.
- [4] A. Muhibuddin, P. Airlangga, M. M. Sulthoni, and A. B. Wicaksana, "Implementing Backward Chaining Method in Expert System to Detect and Treat Rice, Chilli, and Corn Plant's Pests and Diseases," *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 02, pp. 71–75, 2018.
- [5] A. T. Firdausi, S. H. Pramono, and E. Yudaningtyas, "Implementasi Backward Chaining Untuk Diagnosis Low Soft Handover Success Rate Pada Jaringan WCDMA," *J. EECCIS*, vol. 7, no. 2, pp. 197–202, 2013.
- [6] S. Nuraisyah, I. D. Wijaya, and M. Astiningrum, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KUSTA MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING (Studi Kasus : UPT Puskesmas Talango-Sumeneb)," *J. Inform. Polinema*, vol. 1, no. 4, p. 55, 2017.
- [7] T. Kristiana, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Dengan Metode Forward Chaining," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 14, no. 24, pp. 65–80, 2018.
- [8] J. Mipa and F. S. T. Undana, "IMPLEMENTASI BASELINE BACKWARD CHAINING," vol. 8, no. April, 2010.
- [9] M. Dahria, "Implementasi Inferensi Backward Chaining Untuk Mengetahui Kerusakan Monitor Komputer," *J. SAINTIKOM*, vol. 11, no. 1, pp. 40–46, 2012.
- [10] B. R. A. Febrilia, "Pembelajaran Distribusi Poisson dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari," *J. Didakt. Mat.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–14, 2017.
- [11] S. Kusumadewi, "KLASIFIKASI STATUS GIZI MENGGUNAKAN NAIVE BAYESIAN CLASSIFICATION," *CommIT (Communication Inf. Technol. J.)*, 2009.
- [12] N. Man, E. Wati, and R. F. Yeni, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Leukemia Dengan Metode Backward Chaining," *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 16, no. 2, p. 148, 2016.