



Sistem Pakar dalam Mendiagnosis Hama Blas dan Kresek pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining

Guslila Sari Nasution^{1✉}

¹Independent Researcher

guslila.sari17@gmail.com

Abstract

Currently, technological developments that are increasing have a positive influence on the development of human life, including in agriculture. One of them is an Expert System that can transfer expert knowledge into computer applications to make it easier and faster to diagnose an abnormality or disease in rice plants. The lack of knowledge about pests and diseases by farmers and the limited number of experts who handle these problems, greatly hinder farmers in preventing existing problems, therefore it is necessary to build an expert system to identify pests or diseases in rice plants in Mandailing Natal Regency. By applying the Forward Chaining inference method to the Expert System, the diagnosis of pests on rice plants can be information and knowledge that will help the community or individuals to find out what types of pests and diseases attack rice plants, without having to wait and expect direct answers from experts. The result of the combination is an output in the form of a solution for rice pests and diseases. This Expert System will make it easier for farmers to find out the types of pests and diseases of rice plants and how to control them. It is hoped that with this Expert System, farmers can be helped in determining the type of disease that attacks their rice and can take precautions so that it does not spread to other rice plants

Keywords: Expert System, Blast Pest, Crackle Pest, Rice, Forward Chaining.

Abstrak

Saat ini perkembangan teknologi yang semakin meningkat memberikan pengaruh positif bagi perkembangan kehidupan manusia, termasuk di bidang pertanian. Salah satunya adalah Sistem Pakar yang dapat mentransfer pengetahuan pakar ke dalam aplikasi komputer untuk mempermudah dan mempercepat dalam mendiagnosis suatu kelainan atau penyakit pada tanaman padi. Minimnya pengetahuan tentang hama dan penyakit oleh petani dan terbatasnya jumlah tenaga ahli yang menangani permasalahan tersebut, sangat menghambat petani dalam mencegah permasalahan yang ada, oleh karena itu perlu dibangun Sistem Pakar untuk mengidentifikasi hama atau penyakit pada tanaman Padi di Kabupaten Mandailing Natal. Dengan diterapkannya metode inferensi Forward Chaining pada Sistem Pakar diagnosis hama pada tanaman padi dapat menjadi informasi dan pengetahuan yang akan membantu masyarakat atau individu untuk mengetahui jenis hama dan penyakit apa saja yang menyerang tanaman padi, tanpa harus menunggu dan mengharapkan jawaban langsung dari para ahli. Hasil dari kombinasi tersebut adalah mendapatkan solusi hama dan penyakit padi dengan sangat baik. Sistem Pakar ini akan memudahkan petani untuk mengetahui jenis hama dan penyakit tanaman padi serta cara pengendaliannya. Diharapkan dengan adanya Sistem Pakar ini para petani dapat terbantu dalam menentukan jenis penyakit yang menyerang padi mereka dan dapat melakukan pencegahan agar tidak menular ke tanaman padi lainnya.

Kata kunci: Sistem Pakar, Hama Blas, Hama Kresek, Padi, Forward Chaining.

JSISFOTEK is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi saat ini berkembang pesat diberbagai bidang kehidupan. Sebagian besar masyarakat menggunakannya tidak hanya untuk kepentingan berkomunikasi saja, tetapi juga untuk mendapatkan informasi secara cepat dan efisien. Perkembangan teknologi juga bergerak di bidang pertanian untuk mempermudah mendapatkan informasi secara cepat dan efisien [1]. Penggunaan komputer yang berawal untuk mengetik hingga saat ini komputer dapat menjadi alat yang memanfaatkan kerja otak manusia. Sehingga komputer dapat menghasilkan suatu diagnosis dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang sama seperti kerja otak

manusia. Hal ini menjadi dasar dalam penerapan aplikasi Sistem Pakar guna dalam mengukur tingkat akurasi diagnosis penyakit pada tanaman padi dengan menggunakan metode Forward Chaining. Sistem Pakar merupakan suatu program komputer yang menggunakan ilmu, fakta, dan teknik berpikir untuk pengambilan keputusan sebagai dasar menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli dalam bidang yang bersangkutan [2]. Forward Chaining merupakan proses yang terurut kedepan dimulai dengan kumpulan data atau fakta yang terpercaya menuju kondisi akhir [3]. Tanaman padi merupakan tanaman pangan utama masyarakat Indonesia. Pangan yang dalam artian nya merupakan kebutuhan manusia yang paling pokok

selain udara dan air [4]. Pengolahan dan perawatan tanaman padi juga dapat terjangkit penyakit, dalam mengidentifikasi penyakit tanaman padi perlu adanya Sistem Pakar [5]. Tanaman padi merupakan salah satu tanaman pangan utama di Indonesia dengan tingkat maupun konsumsi menempati sebagai urutan pertama diantara jenis pangan lainnya. Penerapan metode *Forward Chaining* untuk mendiagnosa berbagai penyakit pada anak balita dengan hasil dari penelitian ini adalah dari 100 jumlah data yang diuji 94 data menampilkan hasil yang sesuai dengan hasil diagnosa pakar sehingga didapatkan nilai keakuratan 94% [6]. Sekitar 90% masyarakat atau penduduk Indonesia menggunakan beras sebagai bahan pokok. Beras dapat menyumbangkan 40-80% kalori dan 45-55% protein [7]. Penelitian sebelumnya mengenai Sistem Pakar yang dapat mendiagnosa penyakit Osteoporosis pada lansia yang memperoleh nilai kepercayaan dari hasil diagnosa dengan nilai tingkat akurasi 83,3% [8]. Penelitian pernah dilakukan dengan menggunakan metode *Forward Chaining* untuk mengetahui minat dan bakat pada anak dengan akurasi sebesar 91,8 % [9]. Penerapan metode *Forward Chaining* juga digunakan pada penelitian untuk diagnosa persebaran penyakit padi menghasilkan nilai akurasi sebesar 100% [10]. Penelitian sebelumnya mengenai Metode *Dempster-Shafer* dimana data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari ahli dengan 32 gejala dan 10 jenis hama, dan hasil pengujian pada sistem pakar adalah 80%, menunjukkan bahwa sistem pakar akurat untuk digunakan dalam mendeteksi jenis hama yang ada di dalamnya [11]. Penelitian sebelumnya mengenai *Forward Chaining* jenis penyakit, gejala penyakit, keputusan gejala dan penyakit, relasi, dapat berhasil menganalisa gejala-gejala dan dapat menentukan penyakit yang berhubungan dengan penyakit infeksi virus pada kucing sehingga dapat ditentukan solusi serta langkah awal untuk penanganannya [12]. Sistem Pakar adalah sebuah perangkat lunak komputer yang dapat menerjemahkan pemikiran dari para pakar dengan maksud agar dapat memecahkan masalah serta membantu menemukan solusi permasalahan dalam proses pengambilan suatu keputusan [13]. Pendeteksian dimulai dari masa persemaian guna untuk mencegah terinfeksi nya tanaman padi yang dimana mengakibatkan gagal nya panen yang dilakukan oleh para petani. Dalam hal ini, dianjurkan untuk memilih bibit yang unggul untuk tanaman padi, guna untuk mencegah terjadi nya gagal panen.

2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan adalah *Forward Chaining* untuk mendiagnosis hama pada tanaman padi di Kabupaten Mandailing Natal. Metode pencarian atau teknik pelacakan selanjutnya yang ada dan penggabungan aturan untuk menghasilkan suatu kesimpulan berupa diagnosis. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini akan mengedukasi dan memberikan

solusi kepada para petani yang tanaman padi nya terinfeksi hama.

2.1. Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli [14]. *Forward Chaining* merupakan salah satu teknik penelusuran pengetahuan yang dimulai dari keadaan atau fakta untuk kemudian menghasilkan sebuah kesimpulan (*conclusion*) berdasarkan fakta tersebut. *Forward Chaining* dapat pula dikatakan sebagai sebuah teknik inferensi yang dimulai dari sejumlah fakta yang diketahui untuk mendapatkan jawaban atau solusi yang dicari [15]. Tujuan dari sebuah Sistem Pakar adalah untuk mentransfer kepakaran yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer, dan kemudian kepada orang lain (*nonexpert*) Sistem Pakar memiliki konsep dasar yang terdiri dari :

- a. Keahlian (*Expertise*)
- b. Pakar (*Expert*)
- c. Memindahkan Kepakaran (*Transferring Expertise*)
- d. Inferensi (*Inferencing*)
- e. Aturan (*Rule*)
- f. Kemampuan menerangkan (*Explanation Capabilit*) [16].

2.2. Forward Chaining

Forward Chaining merupakan suatu strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari sebelah kiri (*IF* lebih dahulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. *Forward Chaining* bisa dikatakan sebagai strategi *inference* yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui. Pencarian dilakukan dengan menggunakan aturan (*rule*) yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga goal dicapai atau hingga sudah tidak ada *rule* lagi yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh [17]. Inferensi *Forward Chaining* cocok untuk memecahkan masalah *control* dan prediksi [18]. Metode *Forward Chaining* digunakan untuk mencari atau melacak informasi secara maju dan menggabungkan aturan-aturan untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan tujuandiagnosis yang logis [19]. Ilustrasi metode *Forward Chaining* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi Metode Forward Chaining

2.3. Penyakit Padi

Berdasarkan data yang telah diteliti ada beberapa faktor yang menyebabkan tanaman padi mengalami penurunan hasil diantaranya:

a. Padi Terinfeksi Jamur *Pyricularia Oryzae Cav* (Blas)

Penyakit disebabkan oleh jamur *Pyricularia Oryzae Cav*. Kondisi jamur *Patogen* dapat mudah teramati setelah bagian tanaman tersebut dilembabkan dengan mengamatinya dibawah mikroskop dengan perbesaran sedang. Penyakit yang mampu menurunkan hasil yang sangat besar ini disebabkan oleh jamur *Patogen Pyricularia Grisea* yang sebelumnya dikenal sebagai *P. Oryzae*. Penyakit ini menimbulkan 2 gejala khas, yaitu blas daun dan blas leher malai. Blas daun merupakan bercak coklat kehitaman, berbentuk belah ketupat, dengan pusat bercak berwarna putih. Sedangkan Blas leher malai (*neckblast*) dapat mengakibatkan leher malai busuk dan mudah patah apabila terkena angin.

b. Padi Terinfeksi Bakteri

Hawar Daun Bakteri atau kresak/BLB ataupun penyakit kresak. Tanaman yang sakit keras menjadi busuk, penyakit kresak ini diidentifikasi sebagai dengan hawar daun bakteri, yang secara umum penyakit kresak ini merupakan penyakit yang dianggap sebagai tingkat keras dari hawar daun bakteri, terutama pada iklim tropis. merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris pv. Oryzae*, bakteri berbentuk batang dengan ujung tumpul, ukuran 1-2 x 0,8 µm, *Flagela Monotrik* dengan panjang 6-8 µm gram negatif. Dan tidak membentuk spora. Koloni bulat, *konvex* warna kuning keputihan, permukaan harus, pinggirannya halus. Pigmen yang berwarna kuning dapat larut dalam air.

2.4. Model Pengembangan ESDLC

Metode penelitian menggunakan metode *Expert System Development Life Cycle (ESDLC)* untuk menggambarkan rincian tahapan pembuatan. Metode ESDLC memiliki enam tahapan aktifitas yaitu diantaranya:

a. Penilaian (*Assessment*)

proses menentukan layak dan justifikasi atas permasalahan yang akan di lakukan penelitian

b. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Proses mendapatkan pengetahuan tentang permasalahan yang akan dibahas dan digunakan sebagai panduan dalam pengembangan.

c. Desain

Pengetahuan yang telah didapatkan dalam proses Akuisisi pengetahuan, maka desain antarmuka maupun teknik penyelesaian masalah dapat diimplementasikan ke dalam sistem pakar.

d. Pengujian

Apabila dalam tahap ini terdapat bagian yang harus dievaluasi maupun dimodifikasi maka hal tersebut harus segera dilakukan agar sistem pakar dapat berfungsi sebagaimana tujuan pengembangannya.

e. Dokumentasi

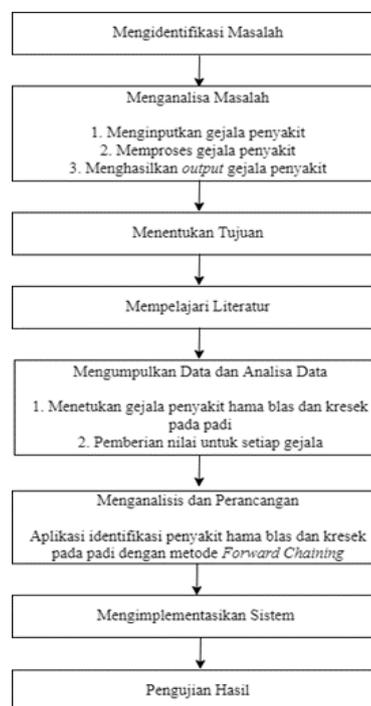
Tahap dokumentasi diperlukan untuk mengkompilasi semua informasi proyek sistem pakar ke dalam bentuk dokumen yang dapat memenuhi persyaratan yang dibutuhkan.

f. Pemeliharaan

Setelah sistem digunakan dalam lingkungan kerja, maka selanjutnya diperlukan pemeliharaan secara berkala [19].

2.5. Kerangka Kerja.

Penelitian ini menguraikan metodologi penelitian dan kerangka kerja penelitian. Dalam melakukan kerangka kerja ada beberapa langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

a. Mengidentifikasi Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan masalah apa saja yang terdapat pada objek penelitian serta memberikan batasan dari permasalahan yang akan diteliti.

b. Menganalisa Masalah

Proses analisa ini berfungsi untuk lebih memahami masalah yang diteliti sesuai dengan ruang lingkup yang sudah ditentukan.

c. Menentukan Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk membantu para petani padi dalam mengidentifikasi sebagai upaya melihat jenis penyakit yang terkena pada tanaman padi sehingga para petani dengan optimal dan memudahkan dalam pengobatan dan meningkatkan hasil panen dan dapat memenuhi target hasil panen.

d. Mempelajari Literatur

Tujuan dari mempelajari literatur memahami metode dan referensi pendukung dalam proses penelitian ataupun dasar ilmu pengetahuan.

e. Mengumpulkan Data dan Analisa Data

Teknik pengumpulan data adalah teknik atau metode yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data atau informasi dan mendukung fakta di lapangan untuk kepentingan penelitian.

f. Menganalisis dan Perancangan

Aplikasi digunakan untuk membantu mengidentifikasi gejala penyakit, diagnosis dan cara pengobatan dengan metode *Forward Chaining*.

g. Mengimplementasi Sistem

Pada tahapan ini melakukan identifikasi gejala penyakit pada tanaman padi menggunakan aplikasi yang telah dibuat dengan *software* PHP dan *Framework Codeigniter*.

h. Pengujian Hasil

Pengujian dipresentasikan dan disajikan kedalam tabel dan grafik agar menjadi jelas dan detail.

3. Hasil dan Pembahasan

Selanjutnya dilakukan kegiatan untuk menentukan basis pengetahuan dengan pengelompokan gejala dan jenis penyakit pada tanaman padi ke dalam sebuah tabel. Dalam menganalisis sistem menggunakan beberapa algoritma dengan tahapan yaitu Metode *Forward Chaining* sebagai berikut:

- a. Tahapan Analisa dan Perancangan
- b. Data Penelitian
- c. Menganalisa Sistem

d. Perancangan Sistem

3.1. Tahapan Analisa dan Perancangan

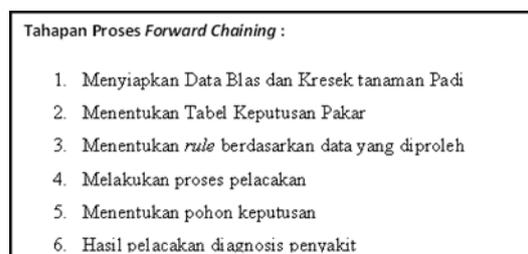
Sistem yang akan dibangun berupa sistem untuk membantu para Petani Padi di Kabupaten Mandailing Natal untuk mendiagnosis penyakit Blas dan Kresek pada tanaman Padi, pada tahapan analisa sistem memiliki tujuan untuk mendapatkan pengetahuan mengenai diagnosis penyakit Blas dan Kresek menggunakan metode *Forward Chaining* berdasarkan data penyakit Blas dan Kresek yang ditemukan penulis di lokasi persawahan di Kabupaten Mandailing Natal.

3.2. Data Penelitian

Data yang diambil dalam penelitian ini merupakan kumpulan dari informasi yang telah didapatkan penulis dari suatu proses pengamatan yang kemudian diolah agar menghasilkan solusi dari permasalahan yang terjadi. Adapun data yang digunakan merupakan data penyakit, gejala penyakit dan solusi penanganan dari diagnosis penyakit Blas dan Kresek. Data yang digunakan dan didapatkan berjumlah 15 gejala yang terdiri gejala penyakit Blas dan Kresek dan 2 jenis penyakit tanaman Padi yang mana penyakit tersebut merupakan Blas dan Kresek. Adapun ciri-ciri tanaman Padi yang terkena penyakit yang peroleh dari petani dan Pakar ataupun ahli dalam bidang Hama pertanian. Dapat dijabarkan dalam bentuk tabel sehingga mempermudah dalam membaca data tersebut

3.3. Menganalisa Sistem

Sebagaimana yang telah digambarkan pada bagan alir analisa dan perancangan, maka dalam menganalisa sistem menggunakan beberapa algoritma dengan beberapa tahapan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Proses *Forward Chaining*

Teknik dari System Design ini meliputi proses penambahan, penghilangan, dan perubahan komponen-komponen dari sistem semula. Tujuan analisis sistem informasi yakni untuk merancang sistem baru maupun menyempurnakan sistem yang sudah ada sebelumnya. Tabel keputusan pakar memiliki tujuan untuk mengetahui penyakit dan gejala-gejala sehingga mudah dalam membuat rule. Adapun Tabel keputusan pakar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Keputusan

Gejala	Penyakit
--------	----------

	P01	P02
G01		√
G02		√
G03		√
G04		√
G05		√
G06		√
G07		√
G08		√
G09	√	
G10	√	
G11	√	
G12	√	
G13	√	
G14	√	
G15	√	

Berdasarkan hasil dari Tabel relasi antar gejala penyakit dengan jenis penyakit maka dibuatlah hasil *rule Forward Chaining* untuk mendiagnosis penyakit Blas dan Kresek tanaman Padi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rule Berdasarkan Data

No.	Mekanisme
1.	<i>If G01, G02, G03, G04 and G05 than P02</i>
2.	<i>If G04,G03,G06, and G07 than P02</i>
3.	<i>If G03,G06, and G08 than P02</i>
4.	<i>If G09,G10,G15, and G11 than P01</i>
5.	<i>If G11,G13,G14,G12,and G10 than P01</i>

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah merancang atau mendesain suatu sistem yang baik dimana isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan proses prosedur-prosedur untuk mendukung operasi sistem.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan dari diagnosis awal gejala penyakit hama blas dan kresek pada tanaman padi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Penelitian yang telah dilakukan dapat dipahami jenis-jenis penyakit hama pada tanaman padi beserta gejala yang dapat digunakan untuk diagnosis hama pada tanaman padi.
- Penerapan metode *Forward Chaining* yang dilakukan untuk pemahaman dan diterapkan pada Sistem Pakar untuk mendiagnosis hama pada tanaman padi.
- Sistem Pakar yang dibangun dengan menggunakan metode *Forward Chaining* bisa membantu *user* untuk menambah pengetahuan tentang hama yang dialami tanaman padi.
- Aplikasi Sistem Pakar yang dihasilkan berupa aplikasi *web base* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP MYSQL untuk diagnosis hama pada tanaman padi dengan menggunakan metode *Forward Chaining*.

Daftar Rujukan

- Prasetyaningrum, P. T., & Juwita, J. (2020). IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEBSITE UNTUK MENGIDENTIFIKASI HAMA TANAMAN PADI BESERTA PENANGANANNYA. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 3(2), 1-1 <https://doi.org/10.47080/simika.v3i2.9745>
- Alim, S., Lestari, P. P., & Rusliyawati, R. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 1(1), 26-31. <https://doi.org/10.33365/jdmsi.v1i1.798>
- Saputra, Y., Naam, J., & Sumidjan, S. (2020). Sistem Pakar dalam Terapi Penyakit Menggunakan Objek Lidah Manusia dengan Metode Forward Chaining. *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, 2(2), 71-83. <https://doi.org/10.31849/zn.v2i2.4931>
- Sholikhah, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 2(2), 103-110. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/safjr>
- Yusmawati, Y., & Sanusi, S. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING (CBR) BERBASIS WEBSITE. *Jurnal Real Riset*, 3(2), 187-192. <http://journal.unigha.ac.id/index.php/JRR>
- Alqamari, M., Kabeakan, N. T. M. B., & Siregar, C. A. P. (2021). PKM PENYULUHAN DAN PENDAMPINGAN PETANI PADI DESA PEMATANG JOHAR KEC. LABUAHAN DELI KAB. DELI SERDANG. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(3), 83-91. <https://doi.org/10.53695/jas.v2i3.544>
- Sari, M. P., & Realize, R. (2019). Sistem pakar mendiagnosa penyakit osteoporosis pada lansia menggunakan metode forward chaining berbasis web. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 7(01), 24-30. <https://doi.org/10.33884/jif.v7i01.906>
- Rolos, R. I., Wijaya, V., Aritonang, L., & Hutapea, A. (2022). Pemanfaatan metode forward chaining dalam mendiagnosa penyakit balita. *Jurnal Sains dan Teknologi Widyaloka*, 1(1), 89-101. <https://doi.org/10.54593/jstekwid.v1i1.65>
- Kartika, M. R., Prasetyo, Y. D., & Wijayanto, S. (2022). Sistem Pakar Untuk Mengetahui Minat dan Bakat Pada Anak Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 236-243. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.3981>
- Wahyuni, D., Yosi, F., & Muslim, G. (2019). Kualitas Sensoris Daging Kambing Yang Dimarinasi Menggunakan Larutan Mentimun (CucumisSativusL.). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8(1), 14-20. <https://doi.org/10.33230/JPS.8.1.2019.9173>
- Puspitasari, N., Hamdani, H., Hatta, H. R., Septiarini, A., & Wati, M. (2021, December). Detection pests system for Local Mayas Rice Plant East Kalimantan using Dempster Shafer. In 2021 4th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI) (pp. 138-143). IEEE. <https://10.1109/ISRITI54043.2021.9702801>
- Zen, L. E., Nurcahyo, G. W., & Yuhandri, Y. (2021). Metode Forward Chaining dalam Menganalisis Penyakit Kucing Akibat Infeksi Virus. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 251-256. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i4.74>
- Putri, N. A. (2018). Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Mendukung Pendekatan Guru. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 78-90. <https://doi.org/10.31539/intecom.v1i1.164>

- [14]Kesumaningtyas, F., & Handayani, R. (2020). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Rheumatic (Rematik) Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 8(2), 59-63. <https://doi.org/10.21063/jtif.2020.V8.2.59-63>
- [15]Yansyah, I. R., & Sumijan, S. (2021). Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahan Penyakit Gigi dan Mulut. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 41-47. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.42>
- [16]Putri, R. E., Morita, K. M., & Yusman, Y. (2020). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mengetahui Kepribadian Seseorang. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(1), 60 <https://doi.org/10.31539/intecom.v3i1.1332>
- [17]Dawa, D. L. (2021). Efektivitas ekstrak bawang putih (*Allium Sativum* L) terhadap uji eber dan organoleptik pada pengawetan daging kambing kacang (*Capra Aegagrus Hircus*) (Doctoral dissertation, Wijaya Kusuma Surabaya University).
- [18]Dewi, S. V., & Indah, M. (2019). Rancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Journal of Informatics and Computer Science*, 5(1), 10-19. <https://doi.org/10.33143/jics.Vol5.Iss1.429>
- [19]Nawangnugraeni, D. A. (2021). Sistem Pakar Berbasis Android untuk Diagnosis Diabetes Melitus dengan Metode Forward Chaining. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 10(1), 19-27. <https://10.34010/KOMPUTIKA.V10I1.3553>
- [20]Novaliyani, A. R., Fernandes, A. L., Wahyudiono, P. H., Olva, M., Suganda, A., Iksan, N., ... & Panessai, I. Y. (2021). Bimbingan dan Konseling Mahasiswa yang Berbasis Sistem Pakar dengan Menggunakan Metode Faktor Kepastian. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 3(2), 21-34. <https://doi.org/10.36079/lamintang.jetas-0302.234>