

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA HEWAN UNGGAS PAVO CRISTATUS (MERAK BIRU) MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Awaludin Maharaja*, Muhammad dahria S.kom.,M.kom**, Fifi Sonata S.kom.,M.kom**

*Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

**Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Penyakit Unggas Pavo Cristatus

Keyword:

Sistem Pakar, Mendiagnosa
penyakit pada hewan unggas
pavo cristatus (merak biru)

ABSTRACT

Penyakit pada hewan unggas pavo cristatus (merak biru) dapat merugikan perusahaan dan membuat para peternak ayam kalkun mengeluh pada pihak perusahaan, sebab jika unggas pavo yang sudah terserang penyakit tidak dapat di obati kembali. Maka dari itu perusahaan hanya dapat memberi solusi cara mencegah penyakit agar tidak menular ke ayam kalkun yang lain, sebab sifat dari penyakit blackhead/histomoniasis pada ayam kalkun dapat menular pada ayam yang tidak sakit. Terdapat beberapa jenis penyakit blackhead/histomoniasis yang diderita ayam kalkun yang sering disaat ayam masih berumur 1 bulan. Penyakit blackhead/histomoniasis pada ayam pedaging yang paling sering terjadi di lingkungan masyarakat pelaku ternak ayam kalkun ialah sering mengantuk atau kaki kering, fase warna kuning-kuningan, lesu, dan sayap terkulai. Penyakit blackhead yang menyerang pada ayam kalkun dapat mengakibatkan terganggunya kesehatan pada ayam tersebut.

Sistem pakar (Expert System) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang mampu untuk mendiagnosa penyakit blackhead/histomoniasis pada ayam kalkun, sehingga dapat membantu pihak tertentu dalam melakukan tugasnya.

Kata Kunci: Penyakit blackhead/histomoniasis, Sistem Pakar, Hasil.

Copyright © 2019STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Awaludin Maharaja
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi

1. PENDAHULUAN

Hewan merupakan salah satu makhluk hidup yang hidup berdampingan dan juga dapat memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu hewan yang memiliki keindahan yang cukup diminati adalah burung merak, namun disamping keindahan yang dimiliki burung merak, mereka juga dapat terkena penyakit. Bahkan salah satu penyakit bisa mengakibatkan kematian yang berakibat kepada kepunahan.

Karena populasinya terus menyusut akibat perburuan manusia, kini merak termasuk unggas yang dilindungi[1]. Namun perlindungan bukan hanya dari perburuan manusia juga harus disertai dengan menjaga kesehatan burung merak tersebut. Kecerobohan dan kurangnya informasi para pelayan kesehatan khususnya yang bertugas menjaga kesehatan unggas ini mengakibatkan secara tidak sengaja burung merak terjangkit beberapa penyakit. Tepatnya di kebun binatang simalingkar terdapat beberapa ekor merak yang kesehatannya kurang baik, Kesehatan burung merak bukan diukur hanya dari makanan saja namun juga harus diperhatikan cara memandikannya, membersihkan kandangnya sebab burung merak yang berada di alam liar dan yang berada di kebun binatang berbeda cara merawatnya. Pada umumnya burung merak sangat sensitif dengan keramaian yang dapat mengakibatkan stress pada unggas ini.



Gambar 1.1 Unggas Pavo Cristatus (Merak Biru)

Untuk membantu memecahkan permasalahan yang terjadi di kebun binatang salingkar, dan mengambil solusi awal diperlukan satu keilmuan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada burung merak, dimana sistem ini membantu penjaga unggas tanpa harus bertemu langsung dengan dokter hewan atau pakar. Diharapkan sistem pakar yang akan dibangun benar – benar dapat memberikan solusi awal dalam menangani masalah yang terjadi.

Sistem pakar adalah salah satu pengetahuan dalam program komputer yang memiliki keahlian pada pakar dalam bidang tertentu yang bertujuan untuk memudahkan orang yang bukan ahli dalam menyelesaikan suatu permasalahan[2]. Sistem pakar juga merupakan cara mengadopsi keahlian dari pakar atau ahli yang dituangkan ke dalam suatu sistem komputer untuk menghemat waktu dan biaya. Sistem pakar memiliki banyak metode dalam penyelesaian masalah salah satu metode yang sering digunakan adalah metode *Certainty factor*. Dimana metode *Certainty factor* dapat membantu memberi jawaban sesuatu itu pasti atau tidak pasti[3].

Certainty factor merupakan metode dari keilmuan sistem pakar yang banyak digunakan dalam bidang pelayanan kesehatan. *Certainty factor* dapat memberikan jawaban sesuatu itu pasti atau tidak pasti. Dari hasil uraian di atas maka diambil satu inisiatif untuk membuat suatu karya ilmiah yang berjudul **“IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA HEWAN UNGGAS PAVO CRISTATUS (MERAK BIRU) MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*”**.

1. METODE PENELITIAN

2.1 Pavo Cristatus (Merak Biru)

burung Merak adalah salah satu burung dari tiga spesies merak. Seperti burung-burung lainnya yang ditemukan di suku Phasianidae, Merak Biru mempunyai bulu yang indah. Bulu-bulunya berwarna biru keemasan. Burung jantan dewasa berukuran sangat besar, panjangnya dapat mencapai 300cm, dengan penutup ekor yang sangat panjang[4]. Di atas kepalanya terdapat jambul tegak. Burung betina berukuran lebih kecil dari burung jantan. Populasi Merak Biru tersebar di hutan terbuka dengan padang rumput di Republik Rakyat Cina, Indocina dan Jawa, Indonesia.

Walaupun berukuran sangat besar, Merak Biru adalah burung yang pandai terbang. Pada musim berbiak, burung jantan memamerkan bulu ekornya di depan burung betina. Bulu-bulu penutup ekor dibuka membentuk kipas dengan bentuk berbentuk mata. Burung betina menetas tiga sampai enam telur. Pakan burung Merak Biru terdiri dari aneka biji-bijian, pucuk rumput dan dedaunan, aneka serangga, serta berbagai jenis hewan kecil seperti laba-laba, cacing dan kadal kecil.

Burung merak biru betina biasanya menetas tiga sampai enam butir telur. Penyakit newcastel atau yang biasa dikenal dengan tetelo merupakan penyakit yang sering menyerang unggas yang berukuran besar. Penyakit ini kebanyakan menyerang burung dan ayam sehingga dapat mengakibatkan kematian[5].



Gambar 2.1 Unggas Merak Biru

Salah satu yang dapat terserang penyakit ini adalah burung merak. Hingga saat ini penyakit newcastel belum dapat ditemukan obatnya. Penyakit ini sudah banyak menyerang dari zaman dahulu. Indonesia merupakan daerah endemis dan mempunyai sejarah yang sangat dekat dengan penyakit ini. Meski unggas ada yang memiliki daya tahan tubuh yang berbeda yang kuat menghadapi penyakit. Namun penyakit yang satu ini merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus.

1.1 Sistem Pakar

Ada beberapa pendapat ahli mengenai sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem yang mengadopsi keahlian seorang pakar dalam bidang tertentu yang dimasukkan ke dalam program komputer dalam format tertentu untuk membantu orang yang bukan pakar dalam menyelesaikan pekerjaan[6]. Pertama kali sistem pakar di perkenalkan sekitar tahun 70 an yang hanya berisikan *knowledge* yang eksklusif[7]. Sistem pakar dilatarbelakangi oleh sebuah masalah dalam mencapai tujuan tertentu yaitu untuk membantu orang yang bukan pakar dalam menyelesaikan masalah yang terjadi. Menurut ahli lainnya sistem pakar adalah sistem yang berusaha menyalin pengetahuan manusia kedalam komputer, agar komputer dapat membantu para ahli menyelesaikan masalah yang biasa di hadapi. Perkembangan sistem pakar memberikan dampak yang baik bagi manusia bahkan orang awampun dapat menyelesaikan suatu masalah yang cukup rumit untuk di selesaikan dengan bantuan sistem pakar

Sistem pakar merupakan cabang keilmuan dari *Artificial Intelligence* (AI) yang diperkenalkan pertama kali oleh *Newel* dan *Simon* yaitu *General purpose Problem System* (GPS) [8]. Sistem pakar adalah sebuah aplikasi berbasis komputer yang di pakai untuk dapat menyelesaikan masalah sebagaimana yang telah dipikirkan oleh pakar [9]. Menurut *Luger* dan *Stubblefield* sistem pakar adalah sebuah program yang berbasiskan pengetahuan yang menyediakan solusi 'kualitas pakar' kepada masalah-masalah dalam (*domain*) yang spesifik

2.2.1 Manfaat Sistem Pakar

Sampai saat ini sistem pakar menjadi sangat populer karena sangat banyak kemampuan manfaat yang diberikannya. Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar [10], antara lain:

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.
3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Meningkatkan output dan produktivitas.
5. Meningkatkan kualitas.
6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka).
7. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
8. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
9. Memiliki reliabilitas.
10. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
11. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
12. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
13. Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah.

2.3 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar meliputi 6 hal penting sebagai berikut[10] :

1. Keahlian
Kepakaran bersifat luas dan merupakan penguasaan dalam bidang tertentu yang di peroleh dari pelatihan pengalaman dan membaca.
2. Pakar
Pakar merupakan seseorang yang memiliki keahlian dalam bidang tertentu dan pada dasarnya memiliki pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, yang mampu menerapkannya dalam memecahkan masalah.
3. Pengalihan Kepakaran
Tujuan dari sistem pakar adalah untuk mentranfer keahlian dari seorang pakar ke dalam komputer kemudian ke masyarakat. Proses ini terdiri dari 4 kegiatan, yaitu akuisisi pengetahuan (dari pakar atau sumber lain), representasi pengetahuan (pada komputer), inferensi pengetahuan, pemindahan pengetahuan ke pengguna.
4. Inferensi (*Inferencing*)
Merupakan prosedur yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran. Tugas inferensi adalah mengambil kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang di milikinya.
5. Aturan-aturan (*rule*)
Pada umumnya *software* sistem pakar komersial adalah sistem yang berbasis *rule* (*rule-based system*) sebagai prosedur-prosedur pemecahan masalah.
6. Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*)
Yaitu kemampuan dalam menjelaskan saran atau rekomendasi yang di berikan. Bagian dari sistem ini memungkinkan sistem untuk memeriksa penalaran yang di buatnya sendiri dan menjelaskan operasi-operasinya.

2.3.2 Ciri-ciri Sistem Pakar

Sistem pakar mempunyai ciri ciri sebagai berikut[11]. :

1. Mudah untuk di modifikasi.
2. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
3. Memiliki dan memberikan informasi yang handal.
4. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang sifatnya tidak pasti.
5. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi.
6. Sistem berdasarkan pada kaidah/rule tertentu.
7. Keluarannya bersifat anjuran.
8. *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah

2.3.3 Kemampuan Sistem Pakar

Sistem pakar mempunyai kemampuan dalam menjawab berbagai pertanyaan yang menyangkut bidang keahliannya. Sistem pakar juga memiliki kelebihan, keuntungan dan kelemahan di dalam penggunaannya.

2.3.4 Kelebihan menggunakan sistem pakar

1. Meningkatkan produktifitas.
2. Menghimpun data dalam jumlah besar.
3. Mengerjakan perhitungan secara cepat dan tepat serta mencari kembali data yang tersimpan dengan kecepatan tinggi.
4. Menyimpan data tersebut dalam jangka waktu yang lama dalam bentuk tertentu.
5. Membuat seorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
6. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
7. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
9. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
10. Dapat beroperasi di lingkungan yang berbahaya.
11. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru.
12. Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti, selama konsultasi dengan sistem pakar tetap akan memberi jawabannya.
13. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena

2.4 Keuntungan sistem pakar

Di bawah ini merupakan keuntungan dari sistem pakar[11]. :

1. Meningkatkan *output* dan produktifitas.
 2. Menyimpan kemampuan dan keahlian para pakar.
 3. Menjadikan pengetahuan lebih mudah didapat.
 4. Meningkatkan reabilitas.
 5. Meningkatkan penyelesaian permasalahan.
 6. Memberikan *respons* (jawaban) yang cepat.
 7. Merupakan panduan yang *intelegence* (cerdas).
 8. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap dan mengandung ketidakpastian.
- Dapat digunakan untuk mengakses basis data dengan cara cerdas.

1.3 Metode Certainty Factor

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasikan ketidak pastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar". Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya : mungkin, kemungkinan, besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini dengan menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang dihadapi.

Secara umum, *rule* direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut :

**IF E1 [AND / OR] E2 [AND / OR] . . . En
THEN H (CF=CFi)**

Dimana :

E1 . . .En : fakta-fakta (*evidence*) yang ada

H : hipotesa atau konklusi yang dihasilkan

CF : tingkat keyakinan (*certainty factor*) terjadinya hipotesa akibat adanya fakta-fakta.

Jika kita hanya menambahkan CF R1 dan R2, kepastian kombinasinya akan lebih dari 1. Memodifikasikan jumlah

kepastian melalui penambahan dengan factor kepastian kedua dan mengalikannya (1 dikurangi faktor kepastian pertama). Jadi, semakin besar CF pertama semakin kecil kepastian penambahan kedua. Secara umum, rule direpresentasikan dalam bentuk :

$$\text{IF } E_1 \text{ AND } E_2 \dots \text{ AND } E_n \text{ THEN } H \text{ (CF rule)}$$

Atau

$$\text{IF } E_1 \text{ OR } E_2 \dots \text{ OR } E_n \text{ THEN } H \text{ (CF rule)}$$

Untuk menghitung CF (keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut :

$$\text{CF (R1,R2)} = \text{CF (R1)} + [\text{CF (R2)}] \times [1-\text{CF(R1)}]$$

$$\text{CF(H, E)} = \text{MB(H, E)} - \text{MD(H, E)}$$

Certainty factor (CF) merupakan suatu metode untuk membuktikan suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini cocok digunakan pada sistem pakar yang mendiagnosa sesuatu yang belum pasti. Sebagai contoh kasus perhitungan *Certainty Factor* secara manual, kebutuhan input termasuk kedalam jenis penyakit jerawat apa yang dialami seperti Komedo terbuka sekitar wajah (G5) dengan nilai = 0,7 dan MD= 0,3 yang dapat menyebabkan benjolan merah terasa nyeri di wajah (G6) dengan nilai MB=0,8 dan

MD=0,2. Berikut ini adalah Perhitungan *Certainty Factor*nya :

Rumus awal :

$$\text{CF(H, E)} = \text{MB(H, E)} - \text{MD(H, E)}$$

$$\text{MB(h, } e_1 \wedge e_2) = \text{MB(h, } e_1) + \text{MB(h, } e_2) \times (1 - \text{MB(h, } e_1))$$

$$\text{MD(h, } e_1 \wedge e_2) = \text{MD(h, } e_1) + \text{MD(h, } e_2) \times (1 - \text{MD(h, } e_1))$$

Berikut ini adalah perhitungan CF nya :

$$\begin{aligned} \text{MB(h, } G_5 \wedge G_6) &= 0,7 + (0,8 \times (1 - 0,7)) \\ &= 0,7 + (0,8 \times 0,3) \\ &= 0,7 + 0,24 \\ &= 0,94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD(h, } G_5 \wedge G_6) &= 0,3 + (0,2 \times (1 - 0,3)) \\ &= 0,3 + (0,2 \times 0,7) \\ &= 0,3 + 0,14 \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF[H, E]} &= 0,94 - 0,44 = 0,5 \\ \text{Persentas} &= 0,5 \times 100\% = 50\% \end{aligned}$$

Kesimpulan :

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penyangkit kulit jerawat (*Acne Vulgaris*) tersebut mengalami *Papula* dengan nilai CF = 0,5 yang artinya tingkat keyakinan penyakit tersebut sebesar 50% berdasarkan gejala yang dipilih, adapun jenis penyakit tersebut dihasilkan dari perhitungan CF untuk satu atau beberapa jenis penyakit yang dipengaruhi gejala yang dipilih. Sebagai tambahan pengguna juga akan mendapatkan solusi berupa pengobatan dari penyakit yang dialami.

2. ANALISIS DAN HASIL

2.1. Analisis

Pavo cristatus merupakan suatu penyakit asal *protozoa* pada berbagai unggas, terutama merak biru. Penyakit tersebut dikenal juga dengan nama *pavo cristatus* dan bersifat oleh adanya foki *nekrotik* pada hati dan ulserasi pada sekum. *Pavo cristatus* penyakit yang menyerang organ dalam yaitu pada bagian hati. Dengan demikian penyakit *pavo cristatus* dapat merusak sistem kerja hati sehingga fungsi hati tidak normal yang dapat menyebabkan kotoran akan berubah menjadi warna kuning, semakin lama kotoran warna semakin kuning terang dengan tekstur yang sangat encer. Penyakit *pavo cristatus* dapat disebabkan oleh *protozoa* atau nama lain *histomonas meleagridis*.

Salah satu metode yang digunakan adalah metode *Certainty Factor* atau kepastian. Certainty factor (CF) merupakan suatu metode untuk membuktikan suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Pada pembahasan ini akan dijelaskan secara umum bagaimana cara diagnosa terhadap

penyakit Blackhead/Histomoniasis dengan menghitung nilai kepercayaan atau kemungkinan yang terjadi untuk setiap gejala yang ditimbulkan oleh penyakit Kulit Jerawat (*Acne Vulgaris*). dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Kulit Jerawat (*Acne Vulgaris*) dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

Dalam tahap awal penerapan rancangan dapat ditampilkan berupa *form login* yang berfungsi untuk keamanan sistem dan *menu* utama untuk menampilkan *Form-Form* dalam pengelolaan data. Di bawah ini adalah tampilan *form login* :



Gambar 1. Form Login



Gambar 2. Form Menu Utama

Form Gejala digunakan untuk menginput dan mengelolah data gejala penyakit blackhead/histomoniasis yang meliputi kode gejala dan nama gejala. Berikut adalah gambar dari *Form* Gejala:



Gambar 3. Form Data Gejala

Bertujuan untuk menginput data jenis penyakit pada penyakit blackhead/histomoniasis yang meliputi kode penyakit, nama penyakit dan solusinya. Berikut merupakan tampilan dari Form Data Penyakit yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Newcastle ringan
P002	Newcastle berat

Gambar 4. Tampilan Form Data Penyakit

Berfungsi sebagai menginput basis nilai MB dan MD pada setiap gejala-gejala yang di alami. Tampilan Form Data Rule dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

No	Kode	Gejala
1	G001	Kepala sering berputar-putar
2	G002	Leher mening
3	G003	Keseimbangan tubuh hilang
4	G004	Badan mening asal bayakan
5	G005	Sekolah badan sering gemetar
6	G006	Bayakan sempoyongan
7	G007	Sesak nafas
8	G008	Suara nafas seperti ngorok
9	G009	Batuk
10	G010	Nafas bukan tidak ada

Kode	Gejala
G002	Leher mening
G006	Bayakan sempoyongan
G009	Batuk

Hasil Diagnosa
Burung Merak Ini Terkena penyakit Newcastle Sedang dengan Tingkat Kepastian = 0.88 atau 88%.

Gambar5. Form Data Rule

Gambar5. Form Data Rul

Kode Diagnosa	Hasil
D-001	Burung Merak Ini Terkena penyakit Newcastle Ringan dengan Tingkat Kepastian = 0.94 atau 94%.
D-002	Burung Merak Ini Terkena penyakit Newcastle Sedang dengan Tingkat Kepastian = 0.96 atau 96%.

Medan, Agustus 2020
Diketahui

SUCI
PETUGAS

Gambar 6. Tampilan Form Laporan Hasil Diagnosa

3. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit *pavo cristatus* pada merak biru, maka diperoleh suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa permasalahan yang terjadi dalam diagnosa penyakit *pavo cristatus* pada merak biru.
2. Berdasarkan hasil penelitian maka metode Certainty Factor dapat diterapkan dalam mendiagnosa penyakit *pavo cristatus pada merak biru*
3. Berdasarkan hasil penelitian, rancangan sistem pakar dapat digunakan dalam proses diagnosa penyakit *pavo cristatus pada merak biru*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. R. Pambudi *et al.*, “Dosis Glukosa Ideal pada Pengencer Kuning Telur Fosfat Dalam Mempertahankan Kualitas Semen Kalkun pada Suhu 5 ° C IDEAL GLUCOSE DOSAGE ON EGG YOLK PHOSPHATE BUFFER FOR MAINTAINING,” vol. 4, no. 2, pp. 104–110, 2015.
- [2] F. Ikorasaki, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tulang Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Jik*, vol. 1, no. 2, pp. 55–61, 2017.
- [3] H. Fahmi, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *Matics*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7673.
- [4] H. Sulistiani and K. Muludi, “Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendeteksi Penyakit Tanaman Karet,” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 1, pp. 51–59, 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i1.13021.
- [5] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.30645/jurasik.v2i1.16.
- [6] M. A. Irfandi, A. Romadhony, and S. Saadah, “Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Hybrid Case-Based Dan Rule-Based Reasoning,” no. January, 2015, doi: 10.21108/indosc.2015.19.
- [7] D. Alfrido and T. K. Gautama, “Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Sepeda Motor dengan Metode Forward Chaining,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 618–636, 2017, doi: 10.28932/jutisi.v3i3.705.
- [8] T. A. Rahman, Fakhrul; Mandala, Eka Praja Wiyata; Putra, “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Menentukan Jenis Gangguan Disleksia Berbasis Web,” *J. INKOFAR*, vol. 1, no. 1, pp. 12–17, 2017.
- [9] L. Septiana, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android,” *None*, vol. 13, no. 2, pp. 1–7, 2016.
- [10] H. Sujadi and E. Suhaeni, “Sistem Pakar Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Android,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2016, no. Sentika, pp. 41–48, 2016.
- [11] S. Nurajizah and M. Saputra, “Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Dengan Metode Forward Chaining,” *None*, vol. 14, no. 1, pp. 7–14, 2018.
- [12] A. A. Sofyan, Z. Hakim, M. I. Dzulhaq, and A. Mursofi, “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Dini Kerusakan Mobil Toyota Avanza,” *J. Sisfotek Glob.*, vol. 5, no. 1, pp. 4–9, 2015.
- [13] G. A. D. Sugiharni and D. G. H. Divayana, “Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 20, 2017, doi: 10.23887/janapati.v6i1.9926.
- [14] F. Rahmi Ras, H. Nelly Astuti, and B. Efori, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining,” *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.
- [15] D. A. S. Agustina, “Perancangan Aplikasi Computer Based Test (Cbt) Berbasis Web (Studi Kasus Di Smp Negeri 2 Kuta - Badung),” *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 2, no. 1, 2017, doi: 10.36002/jutik.v2i1.223.
- [16] D. Nofriansyah and R. Gunawan, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pertussis (Batuk Rejan) Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes,” vol. 3, no. 1, pp. 41–54, 2020.
- [17] P. N. Afifah, “Rancang Bangun Sistem Pakar Bimbingan Konseling Kesulitan Belajar Siswa dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Studi Kasus di SMPN 1 Mejayan,” pp. 217–223, 2019.
- [18] J. S. D. Raharjo, D. Damiyana, and M. Hidayatullah, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android,” *Sisfotek Glob.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2016.
- [19] N. Aini, R. Ramadiani, and H. R. Hatta, “Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberkulosis,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, p. 56, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i1.224.
- [20] Y. Y. Nanda Amalia, “Rancang Bangun Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Fisik Akibat Kerja Dengan Metode Certainty Factor,” *Manaj. Inform.*, vol. 4, no. Sistem Pakar, pp. 11–18, 2015.
- [21] N. Nazarudin, A. Saputra, and H. Khumaini, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Yamaha Di Compion Motor Dumai,” *INFORMATIKA*, vol. 9, no. 1, p. 70, 2017, doi: 10.36723/juri.v9i1.86

BIOGRAFI PENULIS

	<p>NAMA : awaludin maharaja T.T.Lahir : Hilimbaruje, 12 Juli 1994 Nirm : 2016020954 Program Studi : Sistem Informasi Alamat : Jl.Luku simalingkar b</p>
	<p>Nama : Muhammad Dahria S.kom., M.kom NIDN : Jabatan : Dosen STMIK Triguna Dharma, Medan</p>
	<p>Nama : Fifin Sonata S.kom., M.kom NIDN : 0124128202 Jabatan : Dosen STMIK Triguna Dharma, Medan</p>