

Implementasi Metode *Certainty Factor* Diagnosa Gejala Pada Puyuh

^{1*}Dynu Anggoro Pangestu, ²Rony Heri Irawan, ³Umi Mahdiyah

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹dynuap23@gmail.com, ²rony@unpkediri.ac.id, ³umimahdiyah@gmail.com

Penulis Korespondens : Dynu Anggoro Pangestu

Abstrak—Burung puyuh memerlukan penanganan penyakit yang cepat karena gejala awal sering mirip dan sulit dibedakan oleh peternak. Penelitian ini mengimplementasikan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit burung puyuh berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Basis pengetahuan dibangun dari 13 gejala dan 9 jenis penyakit dengan bobot keyakinan pakar. Program modeling menggunakan Python untuk membaca dataset, membentuk rule base, menghitung nilai gabungan *certainty factor*, menentukan diagnosis dengan skor tertinggi, serta mengevaluasi hasil menggunakan *confusion matrix*, *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1 score*. Pengujian pada 27 skenario data uji menghasilkan akurasi 81,48 %, *precision* makro 75,56 %, *recall* makro 62,96 %, dan *F1 score* makro 66,54 %. Hasil ini menunjukkan bahwa *certainty factor* dapat digunakan sebagai dasar diagnosis awal penyakit puyuh secara terstruktur dan mudah diinterpretasikan.

Kata Kunci—burung puyuh, *certainty factor*, diagnosis penyakit, sistem pakar

Abstract—Quails require rapid disease treatment because early symptoms are often similar and difficult for farmers to distinguish. This study implements the *certainty factor* method to diagnose quail diseases based on symptoms selected by users. The knowledge base was developed from 13 symptoms and 9 types of diseases with expert confidence weights. The modeling program used Python to read the dataset, build the rule base, calculate the combined *certainty factor* values, determine the diagnosis with the highest score, and evaluate the results using a *confusion matrix*, *accuracy*, *precision*, *recall*, and *F1 score*. Testing on 27 data scenarios produced an accuracy of 81.48 %, macro *precision* of 75.56 %, macro *recall* of 62.96 %, and macro *F1 score* of 66.54 %. These results indicate that the *certainty factor* method can be used as a basis for early diagnosis of quail diseases in a structured and easily interpretable manner

Keywords—*certainty factor*, disease diagnosis, expert system , quail

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Burung puyuh merupakan unggas yang banyak dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomis dari produksi telur dan daging. Dalam praktik pemeliharaan, penyakit pada puyuh sering dikenali dari perubahan perilaku, penurunan nafsu makan, gangguan pernapasan, kotoran tidak normal, serta perubahan kondisi bulu. Permasalahan utama di tingkat peternak adalah kemiripan gejala antarpenyakit, sehingga keputusan penanganan awal tidak selalu dapat dilakukan secara cepat dan konsisten. Kondisi tersebut dapat menurunkan produktivitas dan meningkatkan risiko penularan apabila diagnosis awal terlambat dilakukan.

Sistem ini dapat digunakan untuk menyimpan pengetahuan pakar ke dalam aturan diagnosis agar proses konsultasi lebih terarah. Pada domain kesehatan unggas, beberapa peneliti mengembangkan sistem pakar penyakit ayam petelur dengan *forward chaining* dan *certainty factor* [1]. Pada domain hewan lain, Sajida dkk. menggunakan kombinasi *forward chaining* dan

certainty factor untuk mendeteksi penyakit kelinci [2]. Penelitian berbasis tanaman juga menunjukkan bahwa *certainty factor* dapat diterapkan untuk identifikasi penyakit tanaman padi [3]. Beberapa studi kesehatan manusia, seperti diagnosis THT [4], *hepatitis* [5], *hipoparatiroid* [6], *inflammatory bowel disease* [7], *COVID-19* [8], *malaria* [9], dan *stunting* [10], menunjukkan bahwa metode ini cukup populer untuk masalah diagnosis yang mengandung ketidakpastian.

Certainty Factor dipilih karena mampu merepresentasikan tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan gejala dan penyakit dalam bentuk bobot numerik. Bobot tersebut dapat digabungkan ketika pengguna memilih lebih dari satu gejala, sehingga sistem menghasilkan urutan penyakit berdasarkan tingkat keyakinan tertinggi [11]. Dibandingkan pendekatan aturan biasa yang hanya menyatakan benar atau salah, *Certainty Factor* lebih sesuai untuk kasus diagnosis gejala burung puyuh karena satu gejala dapat mengarah pada beberapa penyakit dengan tingkat keyakinan berbeda.

Kesenjangan penelitian yang diangkat dalam artikel ini adalah masih terbatasnya pembahasan sistem pakar berbasis *Certainty Factor* yang secara khusus memodelkan penyakit burung puyuh menggunakan rule base dari gejala-gejala umum di lapangan. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit burung puyuh berdasarkan gejala, membangun basis aturan dari dataset gejala dan bobot pakar, serta mengevaluasi kinerja model menggunakan *confusion matrix* dan metrik klasifikasi. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar pengembangan aplikasi konsultasi diagnosis awal yang mudah dipahami oleh peternak.

II. METODE

A. Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan berupa dataset pengujian gejala penyakit burung puyuh. Dataset terdiri atas 13 kode gejala, yaitu G1 sampai G13, dan 9 jenis penyakit, yaitu radang usus, *snot*, *newcastle disease*, *pullorum* atau berak putih, *koksidiosis*, *fowl pox* atau cacar unggas, *quail bronchitis*, cacingan, dan *aspergillosis*. Setiap hubungan gejala dan penyakit memiliki nilai *certainty factor* dari pakar. Kolom $m(\Theta)$ pada dataset diperlakukan sebagai nilai ketidaktahuan atau sisa ketidakpastian sehingga tidak dijadikan label penyakit pada proses evaluasi diagnosis.

Tabel 1. Basis Gejala Dan Bobot Certainty Factor

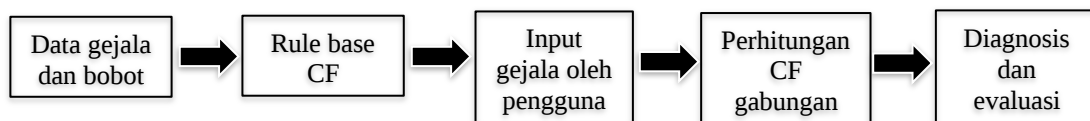
Kode	Gejala	RU	Snot	ND	Pull	Koksi	FP	QB	cacing an	asper
G1	Puyuh lesu	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G2	Nafsu makan menurun	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
G3	Puyuh sulit bernafas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.4	0.0	0.3
G4	Bersin & ngorok	0.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G5	Diare encer	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
G6	Kotoran warna putih	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
G7	Kotoran berdarah	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0

Kode	Gejala	RU	Snot	ND	Pull	Koksi	FP	QB	cacing an	asper an
G8	Kotoran encer kehijauan	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G9	Mata mengeluarkan busa	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
G10	Mata ngantuk	0.0	0.2	0.2	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0
G11	Produksi telur menurun	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0
G12	Bulu kusam	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
G13	Tetelo(kepala terplintir)	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0

Keterangan: RU adalah radang usus, ND adalah *newcastle disease*, Pull adalah *pullorum*, Kok adalah *koksidiosis*, FP adalah *fowl pox*, QB adalah *quail bronchitis*, cac adalah cacingan, dan Asper adalah aspergillosis.

B. Tahapan Pemodelan

Pemodelan dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap pertama adalah membaca dataset menggunakan *pandas*. Tahap kedua adalah membentuk *rule base* dalam bentuk *dictionary*, dengan kode gejala sebagai kunci utama dan nama penyakit sebagai kunci kedua. Tahap ketiga adalah menghitung nilai *certainty factor* gabungan untuk setiap penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Tahap keempat adalah menentukan diagnosis dengan skor tertinggi. Tahap kelima adalah mengevaluasi hasil prediksi dengan data uji simulasi yang disusun dari kombinasi gejala.



Gambar 1. Alur Pemodelan Sistem *Certainty Factor*

C. Perhitungan *Certainty Factor*

Nilai *certainty factor* peneliti ini menggunakan bobot keyakinan rentang 0 sampai 1. Pengguna memilih beberapa gejala, maka nilai keyakinan untuk setiap penyakit digabungkan dengan rumus berikut [11]:

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1) \quad (1)$$

Ket:

CF = gejala yang dipilih disertai bobot

1 = nilai keyakinan

Penyakit dengan nilai CF combine tertinggi dipilih sebagai hasil diagnosis. Proses pemilihan diagnosis dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$Diagnosis = \arg \max_{(p)} CF_{(p)} \quad (2)$$

Ket:

Arg max(p) = mengambil pilihan/kelas yang nilainya paling besar

CF(P) = nama penyakit

D. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan menggunakan 27 skenario data uji yang berisi kombinasi gejala dan label penyakit pakar. Evaluasi dilakukan menggunakan *confusion matrix*, *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1 score*. *Accuracy* digunakan untuk mengukur proporsi prediksi benar terhadap seluruh data uji. *Precision* menunjukkan ketepatan prediksi pada kelas tertentu, *recall* menunjukkan kemampuan sistem menemukan data pada kelas tertentu, sedangkan F1 score menunjukkan keseimbangan antara *precision* dan *recall* [12].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

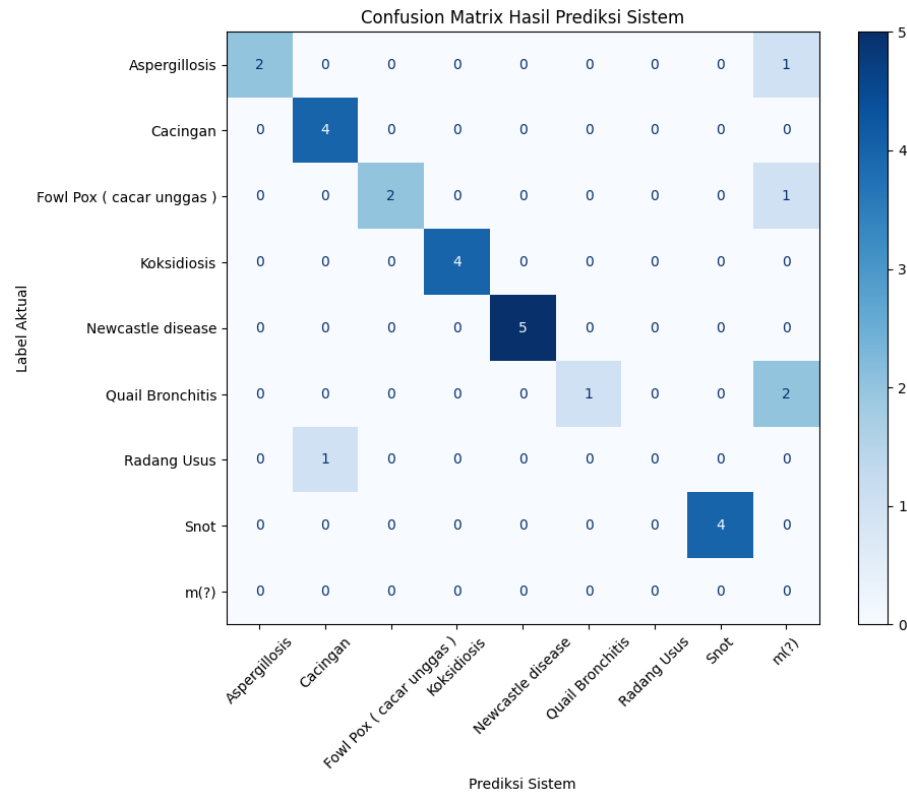
A. Basis pengetahuan dan penerapan *certainty factor*

Program modeling berhasil membaca dataset, membentuk *rule base certainty factor*, menjalankan fungsi prediksi dan menyimpan basis aturan dalam file *pickle*. Fungsi prediksi bekerja dengan menginisialisasi skor setiap penyakit bernilai 0, kemudian menelusuri setiap gejala yang dipilih. Pada setiap gejala, sistem mengambil bobot CF untuk semua penyakit dan menggabungkannya menggunakan rumus *CFcombine*. Setelah seluruh gejala diproses, penyakit dengan nilai paling tinggi ditetapkan sebagai hasil diagnosis.

Tabel 2. Contoh Hasil Prediksi Pada Data Uji

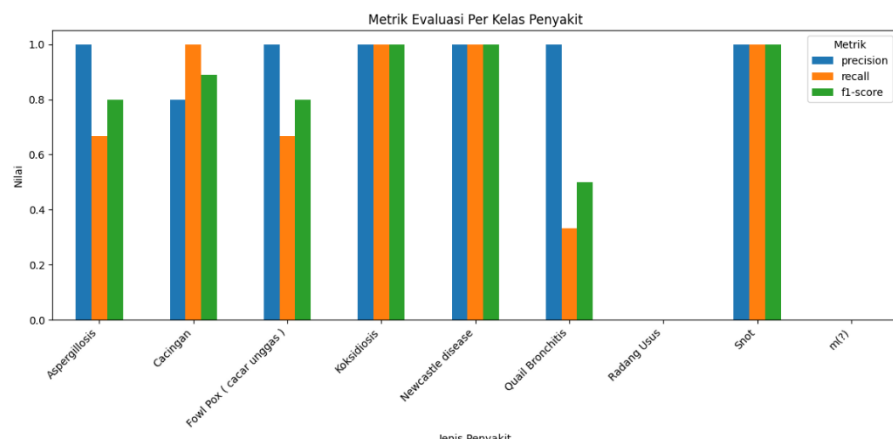
Gejala	Label	Prediksi sistem	Skor CF
G5,G11,G12	Radang Usus	Cacingan	77.60%
G4	Snot	Snot	60.00%
G2,G4,G10	Snot	Snot	80.80%
G1	Newcastle disease	Newcastle disease	70.00%
G1,G8,G13	Newcastle disease	Newcastle disease	95.50%
G7	Koksidiosis	koksidiosis	70.0%
G10,G13	Fowl pox(cacar unggas)	Fowl pox(cacar unggas)	65.00%
G10,G12,G13	Fowl pox(cacar unggas)	m(Θ)	73.00%
G3,G9	Quail bronchitis	m(Θ)	50.00%
G3,G6,G12	aspergillosis	m(Θ)	82.00%

Tabel 2 menunjukkan contoh hasil prediksi yang dihasilkan oleh *program modeling*. Beberapa penyakit dengan gejala khas dapat dikenali dengan baik, seperti *newcastle disease* pada kombinasi G1, G8, dan G13 dengan skor 95,50 %, *koksidiosis* pada G7 dengan skor 70,00 %, serta *snot* pada G4 dengan skor 60,00 %. Namun, terdapat juga kesalahan prediksi. radang usus pada kombinasi G5, G11, dan G12 diprediksi sebagai cacingan dengan skor 77,60 persen karena bobot gejala tersebut lebih kuat mengarah ke cacingan. Selain itu, beberapa kombinasi gejala diprediksi sebagai m(Θ) karena nilai ketidakpastian menjadi skor tertinggi, misalnya pada sebagian kasus *fowl pox*, *quail bronchitis*, dan *aspergillosis*.

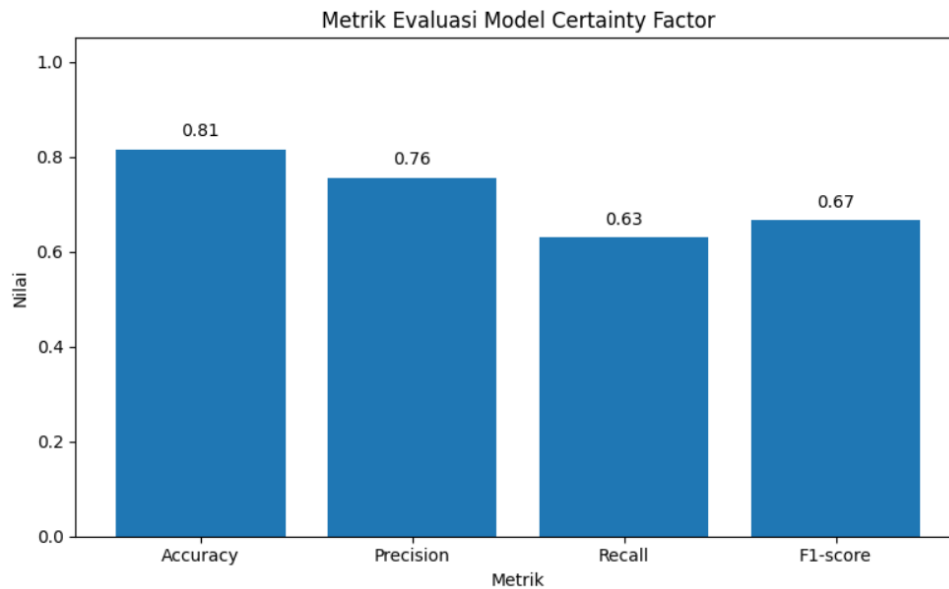


Gambar 2. *Confusion Matrix* Hasil Pengujian

Berdasarkan gambar 2, sistem mampu mengenali cacingan, koksidiosis, *newcastle disease*, dan *snot* dengan baik. *Newcastle disease* memiliki 5 data aktual dan seluruhnya diprediksi benar, sedangkan *koksidiosis* dan *snot* masing-masing memiliki 4 data aktual yang juga diprediksi benar. Namun, radang usus belum berhasil dikenali karena satu data aktual radang usus diprediksi sebagai cacingan. Selain itu, satu data *aspergillosis*, satu data *fowl pox*, dan dua data *quail bronchitis* diprediksi sebagai m(Θ). Hal ini menunjukkan bahwa kolom m(Θ) perlu dikelola dengan lebih tepat, misalnya tidak dijadikan kandidat diagnosis utama atau diperlakukan sebagai indikator ketidakpastian saja.



Gambar 3. Metrik Evaluasi Per Kelas Penyakit



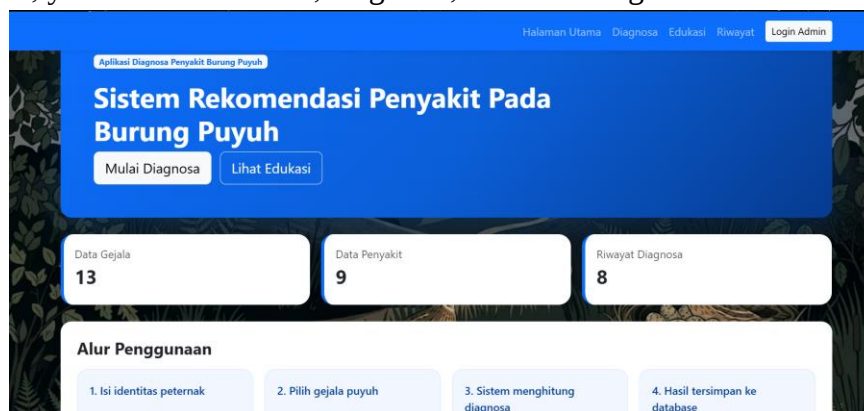
Gambar 4. Grafik Metrik Evaluasi Utama Model *Certainty Factor*

Hasil pengujian menghasilkan *accuracy* sebesar 81,48 %, *precision* sebesar 75,56 %, *recall* sebesar 62,96 %, dan *f1-score* sebesar 66,54 %. Nilai *accuracy* menunjukkan bahwa 22 dari 27 skenario data uji berhasil diklasifikasikan sesuai label pakar. Nilai *precision* masih cukup baik karena sebagian besar kelas yang diprediksi benar memiliki tingkat ketepatan tinggi. Namun, nilai *recall* dan *f1-score* menurun karena terdapat beberapa kelas yang tidak seluruh datanya berhasil ditemukan, terutama radang usus, *quail bronchitis*, *fowl pox*, dan *aspergillosis*. Penurunan ini juga dipengaruhi oleh munculnya prediksi $m(\Theta)$ pada beberapa kombinasi gejala.

B. Implementasi antarmuka

Penerapan model sistem diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web beberapa halaman, yaitu halaman utama, diagnosis, dan hasil diagnosis.

1.



Gambar 5. Halaman Utama Aplikasi Sistem

Gambar 5. Menampilkan halaman utama aplikasi yang berisi data gejala, data riwayat, riwayat diagnosa, dan tombol menuju diagnosa penyakit.

2.

Gambar 6. Halaman Diagnosa

Gambar 6. Menampilkan isian nama peternak,daftar gejala dalam bentuk checklist

3.

Gambar 7. Halaman Hasil Diagnosa

Gambar 7. Menampilkan hasil penyakit dengan nilai tertinggi,persentase keyakinan, saran penanganan dan ranking penyakit.

Temuan ini sejalan dengan karakter *certainty factor* sebagai metode berbasis keyakinan pakar. Sistem akan kuat ketika bobot gejala memiliki perbedaan yang tegas antar penyakit, tetapi kinerjanya menurun ketika satu gejala memiliki hubungan cukup tinggi dengan lebih dari satu penyakit atau ketika nilai ketidakpastian $m(\Theta)$ menjadi lebih besar daripada nilai penyakit. Dalam konteks burung puyuh, gejala umum seperti lesu, diare, nafsu makan menurun, produksi telur menurun, dan bulu kusam dapat muncul pada beberapa penyakit. Oleh karena itu, kualitas diagnosis sangat bergantung pada kelengkapan gejala pembeda, ketepatan bobot CF dari pakar, dan pengaturan kolom yang benar pada program modeling.

Dibandingkan penelitian terdahulu, rancangan ini memiliki kontribusi pada penerapan *certainty factor* untuk domain penyakit burung puyuh. Penelitian terdahulu menunjukkan penerapan metode serupa pada ayam petelur [1], sedangkan penelitian lainnya menerapkan pada penyakit kelinci [2]. Penelitian ini memperluas penggunaan *certainty factor* pada unggas puyuh dengan rule base yang disusun dari 13 gejala dan 9 penyakit. Namun, penelitian ini masih memiliki batasan, yaitu jumlah data uji relatif kecil, label Pullorum belum memiliki bobot gejala yang aktif pada dataset, dan kolom $m(\Theta)$ masih ikut terbaca sebagai kandidat prediksi pada program modeling. Penelitian lanjutan perlu melibatkan validasi langsung oleh pakar peternakan atau dokter hewan, memperkaya variasi gejala, serta mengatur kolom $m(\Theta)$ agar hanya berfungsi sebagai nilai ketidakpastian, bukan sebagai label diagnosis akhir.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit burung puyuh berdasarkan gejala. Sistem dibangun dengan basis pengetahuan berisi 13 gejala dan 9 penyakit, kemudian melakukan perhitungan CF gabungan untuk menentukan kandidat diagnosis dengan tingkat keyakinan tertinggi. Berdasarkan 27 skenario pengujian pada program modeling, sistem menghasilkan akurasi 81,48 %, *precision* 75,56 %, *recall* 62,96 %, dan *f1-score* 66,54 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *certainty factor* dapat digunakan sebagai dasar diagnosis awal penyakit burung puyuh karena perhitungannya sederhana, mudah dijelaskan, dan dapat menampilkan tingkat keyakinan diagnosis. Akan tetapi, hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa model belum optimal pada radang usus, sebagian *quail bronchitis*, *fowl pox*, dan *aspergillosis* karena adanya gejala yang tumpang tindih serta munculnya prediksi $m(\Theta)$ sebagai nilai ketidakpastian tertinggi. Peningkatan berikutnya perlu difokuskan pada penyempurnaan rule base, penambahan gejala pembeda, pengecualian $m(\Theta)$ dari kandidat diagnosis akhir, penambahan data uji nyata, serta validasi pakar agar sistem dapat digunakan lebih andal dalam lingkungan peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Febrianto, E. D. Udayanti, B. V. Indriyono, and W. Mahmud, "Expert System for Detection of Diseases in Layers Using Forward Chaining and Certainty Factor Methods," vol. 14, no. 2, 2023. Doi : <https://doi.org/10.14710/jmasif.14.2.52266>
- [2] M. Sajida, Y. Yuhandri, and G. W. Nurcahyo, "Jurnal KomtekInfo Perancangan Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Untuk Mendeteksi Penyakit Kelinci," vol. 11, pp. 98–105, 2024, doi: 10.35134/komtekinfo.v11i3.546.
- [3] I. Azmi, G. Gunawan, and S. Anandianskha, "Application of expert system using certainty factor method to identify diseases in rice plants," vol. 12, no. 4, pp. 200–207, 2024. Doi : <https://doi.org/10.35335/mandiri.v12i4.280>
- [4] S. K. Sianturi, T. Sutopo, D. Satriani, G. Gustina, and A. Faozin, "Comparison of Certainty Factor and Dempster-Shafer Methods in ENT Disease Diagnosis Expert System," vol. 7, no. 1, pp. 708–719, 2025, doi: 10.47065/bits.v7i1.7465.
- [5] H. Sitorus, V. Yasin, and A. B. Yulianto, "JurnalSainsdanTeknologiWidyaloka Perancangan sistem pakar diagnosis penyakit diabetes berbasis web menggunakan algoritma naive bayes JurnalSainsdanTeknologiWidyaloka," vol. 1, pp. 135–144, 2022.
- [6] J. Sains, D. Teknologi, and D. Hartania, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipoparatiroid Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," vol. 3, no. 2, pp. 61–67, 2024, doi: 10.47065/jussi.v3i2.4886.
- [7] L. P. Wanti, N. Wachid, A. Prasetya, and O. Somantri, "Expert System for Diagnosing Inflammatory Bowel Disease Using Certainty Factor and Forward Chaining Methods," pp. 166–175, 2023. Doi : <https://doi.org/10.35970/jinita.v2i01.119>
- [8] N. N. Arifah, J. S. Wibowo, P. Studi, T. Informatika, and U. Stikubank, "Covid-19 diagnosis expert system with certainty factor method," vol. 3, no. 5, 2022. Doi : <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.5.365>
- [9] P. F. Orun *et al.*, "PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT MALARIA DI KABUPATEN MIMIKA BERBASIS WEB," vol. 6, no. 1, pp. 325–335, 2022. Doi : <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4618>
- [10] D. Destiani, S. Fatimah, Y. Septiana, and G. Ramadhan, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Stunting Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor," pp. 547–557, 2021. Doi : <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.19-2.1144>

- [11] A. Mulyani, D. Kurniadi, and S. I. Multajam, “Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri Berbasis Web Application of Certainty Factor Method In Diphtheria Diagnosis Expert System Web-Based,” vol. 12, no. November, pp. 205–211, 2023, doi: 10.34148/teknika.v12i3.686.
- [12] I. Maria, S. Br, C. Rizal, and H. Kurniawan, “Analisis Akurasi Dan Keandalan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnostik Medis,” vol. 07, no. 03, pp. 702–707, 2025. Doi : <https://doi.org/10.54209/jatilima.v7i03.1560>