

Sistem Pakar Deteksi Penyakit Kambing Menggunakan Certainty Factor Berbasis Android

Muhammad Rizki Setyawan^{1*}

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong

*Penulis Korespondensi : muhammadrizkisetawan@gmail.com

Article Info

Received : 03 Juni 2023

Revised : 17 Juni 2023

Accepted : 20 Juni 2023

Abstract : Diseases pose a serious threat to the health and well-being of livestock in the livestock industry, especially in goat farming. In addressing this challenge, the use of intelligent technologies such as expert systems is becoming increasingly important. Expert systems are computer programs that can mimic the knowledge and skills of human experts in specific fields. One of the methods used in expert systems is the Certainty Factor method. Certainty Factor is an inference method used in expert systems to measure the level of confidence in a conclusion based on predefined rules. This method takes into account certainty or uncertainty factors in decision-making. In the detection of diseases in goats, the Certainty Factor method considers the symptoms found in goats and calculates the confidence weights for each disease that may be the cause of those symptoms. This research aims to develop an Android-based expert system application using the Certainty Factor method. The results obtained from this research show that the application can assist goat farmers in identifying diseases that affect their livestock, enabling early intervention and reducing losses due to animal deaths.

Abstrak : Penyakit merupakan ancaman serius bagi kesehatan dan kesejahteraan hewan ternak dalam industri peternakan, terutama pada peternakan kambing. Dalam menghadapi tantangan ini, penggunaan teknologi cerdas seperti sistem pakar menjadi semakin penting. Sistem pakar adalah program komputer yang mampu meniru pengetahuan dan keterampilan pakar manusia dalam bidang tertentu. Ada beberapa metode yang digunakan dalam sistem pakar salah satunya yaitu metode Certainty Factor. Certainty Factor merupakan metode inferensi yang digunakan dalam sistem pakar untuk mengukur tingkat kepercayaan terhadap suatu kesimpulan berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan sebelumnya. Metode ini mempertimbangkan faktor kepastian atau ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Dalam deteksi penyakit pada kambing, metode Certainty Factor mempertimbangkan gejala-gejala yang ditemukan pada kambing dan menghitung bobot kepercayaan terhadap setiap penyakit yang mungkin menjadi penyebab gejala tersebut. Penelitian ini bertujuan membuat aplikasi sistem pakar berbasis android menggunakan metode certainty factor. Hasil yang di dapatkan dari penelitian ini, aplikasi ini dapat membantu para peternak kambing dalam mengetahui penyakit yang menyerang ternak mereka, sehingga dapat ditangani secara dini dan mengurangi tingkat kerugian akibat kematian ternak.

Keyword : Android, Certainty Factor, expert system, Goat

PENDAHULUAN

Dalam industri peternakan, terutama peternakan kambing, penyakit merupakan masalah serius yang dapat mengancam

kesehatan dan kesejahteraan hewan ternak. Kambing merupakan salah satu jenis hewan ternak yang populer dalam industri peternakan. Mereka memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena memberikan berbagai manfaat,

termasuk daging, susu, dan kulit. Namun dalam pemeliharannya kambing terdapat masalah yang sering dihadapi oleh peternak yaitu penyakit [1]. Penanganan penyakit yang terlambat dapat membuat peternak mengalami kerugian. Untuk mengatasi tantangan ini, penggunaan teknologi cerdas seperti sistem pakar telah menjadi semakin penting. Sistem pakar adalah program komputer yang dapat meniru pengetahuan dan keterampilan seorang pakar manusia dalam bidang tertentu [2].

Salah satu bentuk sistem pakar yang sangat efektif dalam mendeteksi penyakit pada kambing adalah sistem pakar berbasis Android. Dengan memanfaatkan popularitas luas platform Android, memungkinkan peternak atau ahli kesehatan hewan untuk dengan mudah mengaksesnya kapan saja dan di mana saja menggunakan perangkat mobile mereka. Hal ini memungkinkan deteksi dini dan intervensi cepat dalam mengatasi penyakit yang mungkin terjadi [3].

Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam sistem pakar [4]. Metode Certainty Factor merupakan salah satu metode inferensi yang digunakan dalam sistem pakar untuk mengukur tingkat kepercayaan terhadap suatu kesimpulan berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan sebelumnya [5]. Metode ini mempertimbangkan faktor kepastian atau ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Dalam konteks deteksi penyakit, metode Certainty Factor akan mempertimbangkan gejala-gejala yang ditemukan dan menghitung bobot kepercayaan terhadap setiap penyakit yang mungkin menjadi penyebab gejala tersebut [6].

Beberapa penelitian telah menerapkan metode certainty factor dalam sistem pakar untuk diagnosis penyakit seperti sistem pakar untuk Identifikasi Penyakit Paru-Paru yang dilakukan oleh [7]. Penelitian lain dilakukan oleh [8] membuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit mental pada Klinik Abadi Farma. Penelitian yang dilakukan oleh [9] membuat sistem pakar untuk diagnosa penyakit degeneratif.

Tujuan penelitian ini adalah membuat aplikasi

sistem pakar untuk mendeteksi penyakit kambing menggunakan metode Certainty Factor berbasis Android yang dapat membantu peternak dalam mendeteksi penyakit yang menyerang ternak mereka.

METODE

Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah studi pustaka. Studi pustaka adalah metode yang melibatkan pengumpulan informasi dari sumber-sumber yang terdokumentasi, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan sumber referensi lainnya. Dalam hal ini, peneliti mengumpulkan data mengenai gejala dan penyakit dari sumber-sumber yang relevan dengan topik penelitian [10].

Model Pengembangan Sistem

Model yang digunakan pada pengembangan sistem pakar ini menggunakan model *Extream Programming* [11].



Gambar 1. Tahapan *Extream Programming*

Penjelasan pada setiap tahapan perancangan metode *Extream Programming* adalah sebagai berikut:

1. *Planning*, Dalam tahap ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang diperlukan dalam pembuatan sistem. Selain itu, juga ditentukan data gejala, penyakit, dan aturan Certainty Factor (CF).
2. *Design*, pada tahap ini dilakukan perancangan flowchart sistem, use case, dan activity diagram.
3. *Coding*, pada tahap ini sistem

dibangun menggunakan bahasa pemrograman JAVA.

4. *Testing*, pada tahap ini metode blackbox testing digunakan untuk menguji sistem. Selain itu, dilakukan juga perhitungan manual Certainty Factor untuk membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil aplikasi.

Metode Certainty Factor

Dalam metode *Certainty Factor* (CF), kepastian atau keyakinan terhadap kebenaran suatu pernyataan atau keyakinan diwakili oleh nilai numerik antara -1 hingga +1. Metode ini digunakan dalam sistem pakar atau kecerdasan buatan untuk menggabungkan informasi dari berbagai aturan dan fakta guna mencapai suatu kesimpulan. Perhitungan rule certainty factor dapat dipresentasikan sebagai berikut [6]:

$IF E1 AND E2 \dots AND En Then H (CF Rule) (1)$
atau

$IF E1 AND E2 \dots OR En Then H (CF Rule) (2)$

Rumus dasar certainty factor dengan satu premis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$CF(h, e) = CF[e] * CF[rule] \\ = CF[User] * CF[Pakar] (3)$$

Rumus certainty factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa ditunjukkan seperti persamaan (3) sebagai berikut :

$$CFcombine(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar ini mendiagnosa penyakit kambing berbasis android yang dapat memudahkan dalam mengetahui penyakit yang menyerang kambing menggunakan metode Certainty Factor dengan uraian implementasi sebagai berikut:

Planning

Berikut ini adalah rancangan awal dari sebuah sistem yang akan dibangun yaitu dengan melakukan analisis kebutuhan, menetapkan data gejala, data penyakit dan rule:

1. Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini terbagi

menjadi dua kategori, yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Analisis kebutuhan fungsional mencakup hal-hal berikut:

- a. Aplikasi harus memiliki fitur splashscreen yang mampu ditampilkan saat aplikasi dibuka.
- b. Aplikasi harus mampu menampilkan menu utama.
- c. Aplikasi harus mampu menampilkan gejala penyakit dan memberikan opsi pemilihan kepada pengguna.
- d. Aplikasi harus dapat menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih.
- e. Aplikasi harus mampu menampilkan daftar penyakit yang tersedia.
- f. Aplikasi harus mampu menampilkan informasi detail tentang setiap penyakit.

Sedangkan untuk analisis kebutuhan non-fungsional, terdapat dua aspek yang harus diperhatikan, yaitu kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Rincian kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak dapat ditemukan dalam tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan non-fungsional

| No | Hardware | Software |
|----|---------------------------|------------------------|
| 1. | Laptop Asus Vivobook 14 | Android Studio dan SDK |
| 2. | Smartphone Redmi Note 10S | Figma |
| 3. | Kabel USB | Sqlite Db Browser |

2. Menetapkan Data Gejala

Pada penelitian ini terdapat 67 gejala penyakit kambing beserta nilai CF dari pakar yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Gejala

| No | Kode Gejala | Nama Gejala | Nilai CF dari Pakar |
|----|-------------|---|---------------------|
| 1. | KG001 | Kambing Betina Mengalami Keguruan (Biasanya | 1 |

| | | | |
|-----|-------|---|------|
| 2. | KG002 | terjadi pada umur kebuntingan antara 5-8 bulan) Kambing Jantan Mengalami Pembengkakan Persendian dan Testis | 0.93 |
| 3. | KG003 | Tinja Keluar Sedikit | 0.4 |
| 4. | KG004 | Terjadi Kepincangan Pada Kaki | 0.13 |
| 5. | KG005 | Pembengkakan Pada Ambing, Terasa Panas Dan Sakit | 1 |
| 6. | KG006 | Terasa Ada Yang Mengeras Pada Ambing | 0.93 |
| 7. | KG007 | Perubahan Warna Air Susu Yang Abnormal | 0.93 |
| 8. | KG008 | Suhu Tubuh Tinggi | 0.73 |
| 9. | KG009 | Nafsu Makan Berkurang | 0.46 |
| 10. | KG010 | Produksi Air Susu Terhenti Atau Berkurang | 0.53 |
| ... | ... | | |
| 67. | KG067 | Ternak terlihat berbaring dan meragang mencoba untuk mengeluarkan urin | 1 |

3. Menetapkan Data Penyakit

Pada penelitian ini terdapat 14 penyakit kambing yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Penyakit

| No | Kode Penyakit | Nama Gejala |
|----|---------------|-------------|
| 1. | KP001 | Brucellosis |
| 2. | KP002 | Masitits |
| 3. | KP003 | Bisul |
| 4. | KP004 | Foot Rot |
| 5. | KP005 | Antraks |
| 6. | KP006 | Pneumonia |
| 7. | KP007 | Orf |
| 8. | KP008 | Pink Eyes |

| | | |
|-----|-------|--------------|
| 9. | KP009 | Scabies |
| 10. | KP010 | Kutu |
| 11. | KP011 | Kembung |
| 12. | KP012 | Diare |
| 13. | KP013 | Keracunan |
| 14. | KP014 | Kencing Batu |

4. Menetapkan Rule

Berdasarkan hasil pengolahan data gejala dan data jenis penyakit maka diperoleh 14 rule untuk diagnosis penyakit kambing yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rule

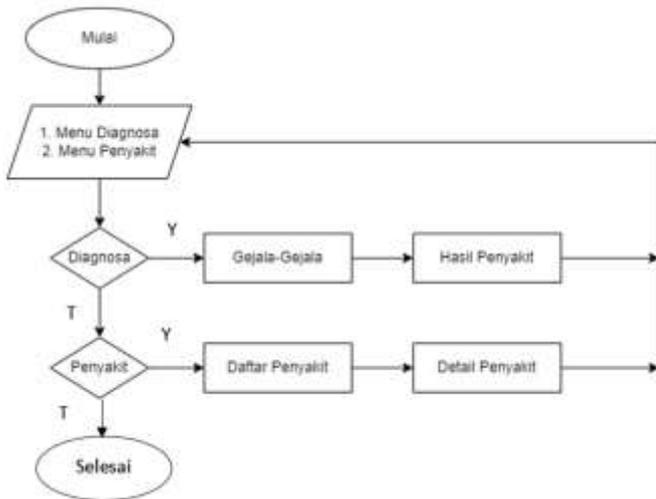
| Rule | Kaidah |
|------|--|
| R001 | IF KG001, KG002, KG003, KG004 THEN KP001 |
| R002 | IF KG005, KG006, KG007, KG008, KG009, KG010, KG011 THEN KP002 |
| R003 | IF KG012, KG013, KG014 THEN KP003 |
| R004 | IF KG004, KG015, KG016, KG017, KG018 THEN KP004 |
| R005 | IF KG007, KG008, KG009, KG019, KG020, KG021, KG022, KG023, KG024, KG025 THEN KP005 |
| R006 | IF KG008, KG009, KG026, KG027, KG028, KG029, KG030 THEN KP006 |
| R007 | IF KG009, KG027, KG030, KG031, KG032, KG033, KG034, KG035 THEN KP007 |
| R008 | IF KG036, KG037, KG038, KG039 THEN KP008 |
| R009 | IF KG009, KG015, KG040, KG041, KG042, G043, G044, G045 THEN KP009 |
| R010 | IF KG015, KG028, KG045, KG046, KG047, KG048 THEN KP010 |
| R011 | IF KG009, KG028, KG049, KG050, KG051, KG052, KG053, KG054, KG055 THEN KP011 |
| R012 | IF KG008, KG009, KG028, KG056, KG057 THEN KP012 |
| R013 | IF KG055, KG056, KG057, KG058, KG059, KG060, KG061, KG062, KG063, KG064 THEN KP013 |
| R014 | IF KG065, KG066, KG067 THEN KP014 |

Desain

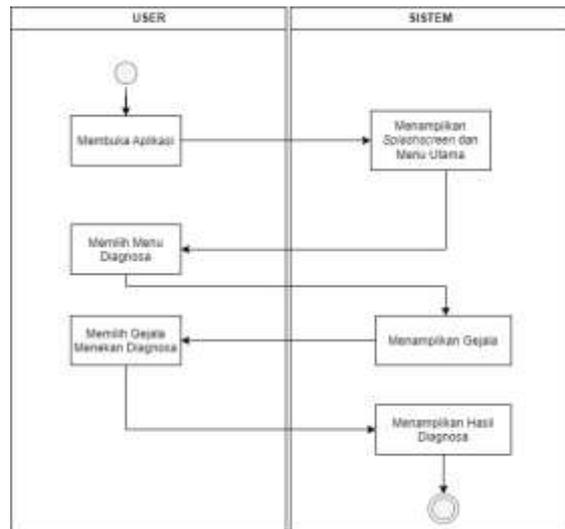
Berikut ini adalah desain dari flowchart, use case, dan activity diagram dari aplikasi ini.

1. Flowchart Sistem

Rancangan Flowchart sistem adalah representasi visual dari urutan langkah-langkah atau proses yang terjadi dalam suatu sistem. Gambar 2 merupakan Flowchart sistem dari aplikasi ini.



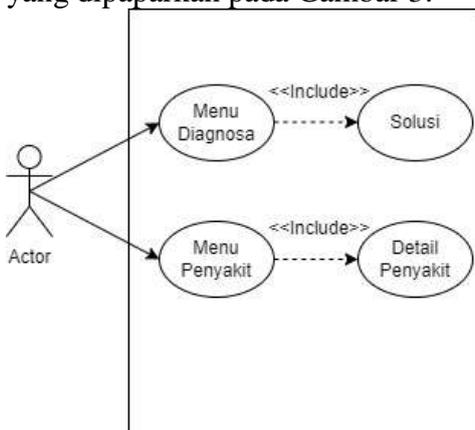
Gambar 2. Flwochart Sistem



Gambar 4. Activity diagram menu diagnosa

2. UseCase

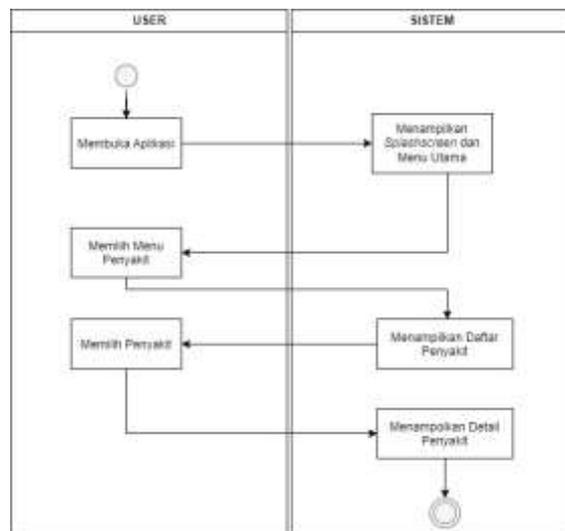
Rancangan use case dari aplikasi ini seperti yang dipaparkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Use Case

3. Activity Diagram

Berikut adalah activity diagram pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada kambing berbasis android:

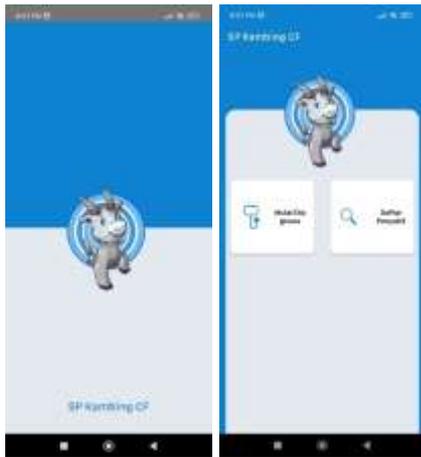


Gambar 3. menu penyakit

Implementasi Desain dan Coding

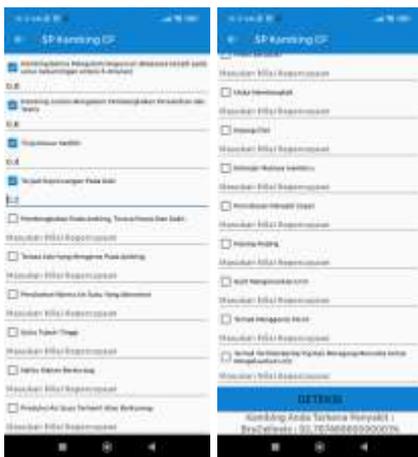
Pada tahap ini langsung menampilkan hasil desain UI dari aplikasi yang telah dibuat. Adapun desain UI dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Tampilan *splashscreen* dan menu utama pada aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan menu *splashscreen* dan menu utama

- b. Tampilan menu diagnosa dan hasil diagnosa pada aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan menu diagnosa dan hasil diagnosa

- c. Tampilan menu daftar penyakit dan detail penyakit pada aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan menu daftar penyakit dan detail penyakit

3.2 Testing

Hasil pengujian sistem menggunakan blackbox testing yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 5.

| No | Aktivitas pengujian | Realisasi Yang Muncul | Realisasi Yang Diharapkan Dan Hasil Pengujian | Kesimpulan |
|----|----------------------------------|--|---|------------|
| 1 | Klik ikon aplikasi | Menampilkan fitur splashscreen dan tampilan menu utama | Menampilkan splashscreen dan menu utama | sesuai |
| 2 | Klik menu diagnosa | Menampilkan gejala-gejala penyakit | Menampilkan gejala-gejala penyakit | sesuai |
| 3 | Memilih gejala dan klik diagnosa | Menampilkan hasil diagnosa | Menampilkan hasil diagnosa | sesuai |

| | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|
| 4 | Klik menu penyakit | Menampikan daftar penyakit | Menampikan daftar penyakit | sesuai |
| 5 | Memilih penyakit | Menampikan detaili penyakit | Menampikan detaili penyakit | sesuai |

Adapun hasil perhitungan manual program menggunakan Certain Factor untuk Rule 1 untuk penyakit Brucellosis sebagai berikut:

IF Gejala Kambing Betina Mengalami Keguruan (Biasanya terjadi pada umur kebuntingan antara 5-8 bulan).

AND Kambing Jantan Mengalami Pembengkakan Persendian dan Testis

AND Tinja Keluar Sedikit

AND Terjadi Kepincangan Pada Kaki.

Then Brucellosis

Langkah pertama yaitu menghitung nilai CF untuk semua gejala.

Menghitung nilai Certainty Factor dari gejala Pertama:

$$CF(h, e) = CF[User] * CF[Pakar]$$

$$CF(h, e) = 0.8 * 1$$

$$CF(h, e) = 0.8$$

Menghitung nilai Certainty Factor dari gejala kedua:

$$CF(h, e) = CF[User] * CF[Pakar]$$

$$CF(h, e) = 0.6 * 0.93$$

$$CF(h, e) = 0.558$$

Menghitung nilai Certainty Factor gejala Ketiga:

$$CF(h, e) = CF[User] * CF[Pakar]$$

$$CF(h, e) = 0.4 * 0.4$$

$$CF(h, e) = 0.16$$

Menghitung nilai Certainty Factor dari gejala Kelima:

$$CF(h, e) = CF[User] * CF[Pakar]$$

$$CF(h, e) = 0.2 * 0.13$$

$$CF(h, e) = 0.026$$

Menghitung nilai Certainty Factor gabungan dari CF[H,E] Pertama, CF[H,E] Kedua:

$$CFcombine(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

$$CFcombine(CF1, CF2) = 0.8 + 0.558 * (1 - 0.8)$$

$$CFcombine(CF1, CF2) = 0.9116 \rightarrow \text{menjadi nilai CFold}$$

Menghitung nilai Certainty Factor gabungan dari CFcombineCFold, CF[H,E] Ketiga:

$$CFcombine(CFold, CF3) = 0.9116 + 0.16 * (1 - 0.9116)$$

$$CFcombine(CFold, CF3) = 0.925744 \rightarrow \text{menjadi nilai CFold}$$

Menghitung nilai Certainty Factor gabungan dari CFcombineCFold, CF[H,E] Keempat:

$$CFcombine(CFold, CF4) = 0.925744 + 0.026 * (1 - 0.925744)$$

$$CFcombine(CFold, CF4) = 0.927674656$$

Prosentase keyakinan = CFCOMBINE * 100 %

$$\rightarrow 0,2 \times 100\% = \mathbf{92.7674656\%}$$

Dari hasil perhitungan manual diatas dapat dilihat sama dengan hasil yang didapatkan oleh aplikasi ini pada Gambar 5.

KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi sistem pakar deteksi penyakit pada kambing berbasis android menggunakan metode Certainty factor berhasil dirancang dengan menggunakan model pengembangan sistem extreme programming dan setelah diuji dengan black box testing dapat bekerja dengan baik. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu para peternak kambing untuk mengetahui penyakit yang menyerang ternaknya sehingga dapat ditangani secara dini dan mengurangi tingkat kerusakan akibat kematian ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. R. Ferdiansyah, L. Muflikhah, and S. Adinugroho, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kambing Menggunakan Metode Naive Bayes dan Certainty Factor," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, p. 35, 2018.
- [2] M. R. Setyawan, M. F. Hasa, T. H. Iskandar Alam, and F. Tella, "Aplikasi Deteksi Penyakit Tanaman Buah Naga Berbasis Android Dengan Metode Inferensi Forward Chaining," *Insect (Informatics Secur. J. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 36–43, 2021, doi: 10.33506/insect.v7i1.1814.
- [3] R. A. Prayuda, D. A. Prastiningtyas, and A. Tirtana, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *J-Intech*, vol. 9, no. 02, pp. 70–78, 2021, doi:

10.32664/j-intech.v9i02.557.

[4] M. S. Lauryn, Akhmad Saparudin, and Muhamad Ibrohim, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Kambing Dengan Metode Certainty Factor (Cf)," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 18–23, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i1.2947.

[5] M. Ramadhan, B. Anwar, R. Gunawan, and R. Kustini, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4, no. 2, p. 115, 2021, doi: 10.54314/jssr.v4i2.533.

[6] G. Malo, I. P. Saputro, and R. Turang, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Ilm. Realt.*, vol. 15, no. 1, pp. 13–18, 2019, doi: 10.52159/realtech.v15i1.76.

[7] S. Andi, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Certainty Factor," *IT J.*, vol. 4, no. 2, pp. 2252–746X, 2011.

[8] C. Susanto and A. Bahtiar, "Implementasi Metode Certainty Factor Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Gangguan Mental Berbasis Android pada Klinik Abadi Farma," *CSRID J.*, vol. 15, no. 1, pp. 22–36, 2023.

[9] A. M. I. Buna and C. Y. Gobel, "Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Degeneratif," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 627–632, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i2.6007.

[10] N. N. Fakhriyah, F. Bimantoro, and I. G. P. S. Wijaya, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kambing Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," *JTIKA*, vol. 3, no. 1, pp. 72–84, 2021.

[11] S. R. Muklis, R. Soekarta, and M. R. Setyawan, "Estimasi Tingkat Pengurusan e-KTP Menggunakan Metode Brown's -DES Berbasis Web (Studi Kasus : Disduk Capil Kab. Sorong)," vol. 01, no. 01, 2022.