

# Implementasi Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Sapi

Sufiatul Maryana<sup>1\*</sup>, Dini Suhartini<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Manajemen Informatika, Universitas Pakuan, Indonesia

<sup>1\*</sup>[sufiatul.maryana@unpak.ac.id](mailto:sufiatul.maryana@unpak.ac.id), <sup>2</sup>[dini.suhartini@unpak.ac.id](mailto:dini.suhartini@unpak.ac.id)

**Abstrak:** Sistem pakar untuk diagnosa penyakit sapi merupakan sistem pakar yang dirancang sebagai alat bantu untuk mendiagnosa jenis penyakit sapi secara khusus. Pengetahuan ini didapat dari berbagai sumber diantaranya penelitian dan seminar yang dilakukan pakar dalam bidangnya serta buku yang berhubungan dengan penyakit sapi. Sistem Pakar ini dilakukan dengan cara nantinya pengguna sistem memasukan nilai-nilai yang telah disediakan kedalam sistem yang kemudian diproses berdasarkan aturan-aturan atau rule yang di peroleh dari pakar sehingga nantinya didapatkan hasil kesimpulan diagnosa serta memberikan solusi terhadap masalah yang dihadapi oleh pengguna. Hasil penilaian sistem pakar menggunakan metode certainty factor untuk pengguna berdasarkan parameter yang ada, maka mendapatkan hasil tingkat keyakinan menggunakan metode certainty factor adalah penyakit kudis (scabies) dengan tingkat keyakinan sebesar 60%, penyakit sapi ingusan dengan tingkat keyakinan sebesar 12%, penyakit sapi ngorok dengan tingkat keyakinan sebesar 0%, penyakit sapi demam dengan tingkat keyakinan sebesar 16%, penyakit sapi surra dengan tingkat keyakinan sebesar 80%. maka hasil sistem pakar menggunakan metode certainty factor untuk pengguna berdasarkan parameter sapi sulit bernafas dan gemeteran mendiagnosa penyakit sapi surra dengan tingkat keyakinan 80%.

**Kata Kunci:** Certainty Factor; Diagnosa; Parameter; Penyakit Sapi; Sistem Pakar;

**Abstract:** An expert system for diagnosing cattle disease is an expert system designed as a tool to diagnose specific types of cattle disease. This knowledge is obtained from various sources including research and seminars conducted by experts in their fields as well as books related to cow disease. This Expert System is carried out by means of later system users entering the values that have been provided into the system which are then processed based on the rules or rules obtained from experts so that later the results of diagnostic conclusions can be obtained and provide solutions to problems faced by users. The results of the expert system assessment using the certainty factor method for users based on existing parameters, then getting the results of the confidence level using the certainty factor method is scabies (scabies) with a confidence level of 60%, runny cow disease with a confidence level of 12%, cow snoring disease with a confidence level of 0%, cow fever with a confidence level of 16%, Surra cattle disease with a confidence level of 80%. then the results of the expert system using the certainty factor method for users based on the

Sufiatul Maryana : \* Penulis Korespondensi



Copyright © 2023, Sufiatul Maryana, Dini Suhartini.

*parameters of cows having difficulty breathing and shaking to diagnose surra cattle disease with a confidence level of 80%.*

**Keywords:** *Certainty Factor; Diagnosis; Parameter; Cattle Disease; Expert system;*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi berperan dalam aktivitas manusia pada saat ini memang begitu besar sehingga teknologi informasi telah menjadi fasilitator utama bagi kegiatan-kegiatan bisnis, memberikan andil yang begitu besar terhadap perubahan-perubahan yang mendasar pada struktur, operasi dan manajemen organisasi sesuai dengan fungsi yaitu untuk menangkap informasi (*capture*), untuk pengolahan informasi (*processing*), untuk menghasilkan informasi (*generating*), untuk penyimpanan informasi (*storage*), untuk pencari kembali informasi (*retrival*), dan untuk transmisi informasi (*transmission*). Pemanfaatan teknologi informasi sangatlah dibutuhkan, teknologi informasi yang salah satu contohnya komputer dapat membantu mempercepat pekerjaan yang sedang dikerjakan, dengan menggunakan komputer akan lebih akurat dan konsisten dalam melakukan perhitungan[1].

Sistem pakar merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, rekayasa, matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya[2], [3]. Sistem pakar merupakan subset dari *Artificial Intelligence*. Suatu sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar-pakar. Basis pengetahuan yang diperoleh, diambil dari pengalaman seorang pakar maupun teori-teori yang ada pada bidang yang spesifik saja, oleh karena itu sistem pakar memiliki keterbatasan. Perkembangan dunia medis terkini banyak menggunakan komputer untuk membantu mendiagnosis maupun pencegahan dan penanganan suatu penyakit, tidak hanya pada dunia medis manusia pada dunia medis hewan pun sudah bisa menggunakan komputer untuk mendiagnosis penyakit pada hewan, Penelitian ini bertujuan menyusun sebuah sistem pakar yang digunakan untuk diagnosis penyakit pada sapi potong, dimana pengguna bisa mendiagnosis sendiri berdasar gejala yang nampak pada sapi[4].

Sistem pakar untuk diagnosa penyakit sapi merupakan sistem pakar yang dirancang sebagai alat bantu untuk mendiagnosa jenis penyakit sapi secara khusus. Pengetahuan ini didapat dari berbagai sumber diantaranya penelitian dan seminar yang dilakukan pakar dalam bidangnya serta buku yang berhubungan dengan penyakit sapi. Basis pengetahuan disusun sedemikian rupa ke dalam suatu database dengan beberapa tabel penyakit, tabel gejala dan tabel aturan untuk mempermudah kinerja sistem dalam penarikan kesimpulan. Penarikan kesimpulan dalam sistem pakar ini menggunakan metode *certainty factor*. Sistem pakar ini akan menampilkan pilihan gejala-gejala yang dapat dipilih oleh user dimana setiap gejala samapi mendapatkan hasil akhir. Pada hasil akhir sistem pakar menampilkan pilihan gejala yang diderita sapi, jenis penyakit yang diderita. Sistem pakar adalah sistem yang mampu menirukan penalaran seorang pakar agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Wirawan, 2017). Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang menggabungkan basis pengetahuan dengan *inference engine* (Pebrianto et al., 2020).

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, permasalahan diatas dapat dibantu dengan sebuah aplikasi sistem pakar. Sistem pakar adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas pakar untuk problem-problem dalam suatu domain yang spesifik, hal ini sejalan bahwa sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengetahui bentuk wajah tersebut adalah metode *Certainty Factor*[5]. Metode *Certainty Factor* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) yang diambil berdasarkan bukti atau penilaian pakar[6]. *Certainty Factor* (CFS) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi

Sufiatul Maryana : \* Penulis Korespondensi



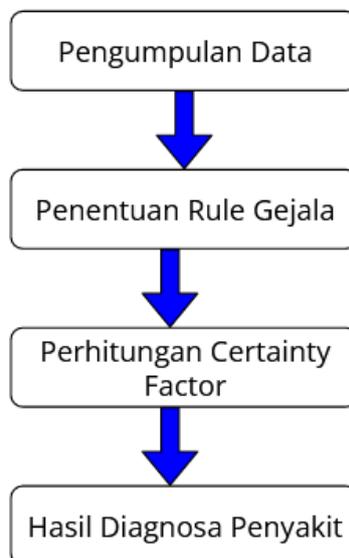
Copyright © 2023, Sufiatul Maryana, Dini Suhartini.

ketidakpastian dalam mengambil keputusan dalam memberikan rekomendasi pengobatannya atas gejala yang diderita sapi, jenis penyakit yang diderita.

Mengimplementasikan Sistem Pakar ini dilakukan dengan cara nantinya pengguna sistem memasukan nilai-nilai yang telah disediakan kedalam sistem yang kemudian diproses berdasarkan aturan-aturan atau rule yang di peroleh dari pakar sehingga nantinya didapatkan hasil kesimpulan diagnosa serta memberikan solusi terhadap masalah yang dihadapi oleh pengguna[7]. Sistem pakar ini akan menampilkan pilihan gejala-gejala yang dapat dipilih oleh user dimana setiap gejala sampai mendapatkan hasil akhir. Pada hasil akhir sistem pakar menampilkan pilihan gejala yang diderita sapi, jenis penyakit yang diderita dan pengobatannya[4]. Sistem pakar berbasis mobile dapat membantu peternak sapi dalam upaya mendeteksi cepat penyakit pada sapi, sehingga dapat melakukan pengendalian yang tepat, guna menjaga kondisi kesehatan sapi[8].

## 2. METODE PENELITIAN

Alur penelitian yang dilakukan dalam diagnosa penyakit sapi menggunakan metode certainty factor dilakukan dalam beberapa tahapan, tahapan yang dilakukan terdapat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengumpulan data penelitian menggunakan metode wawancara dengan pakar dan pengguna yaitu dengan menentukan parameter gejala dan jenis penyakit yang ada pada sapi. Penyusunan data gejala dan parameter ke dalam bentuk rule, dan melakukan pemberian nilai keyakinan setiap gejala. Melakukan input data gejala dari user berdasarkan nilai kepastian, serta gejala berdasarkan penilaian pakar. Selanjutnya menghitung berdasarkan rumus *rule certainty factor* dari penilaian pengguna dan penilaian pakar. Hasil akhir yaitu menghasilkan persentase jenis yang dialami sapi berdasarkan perhitungannya *certainty factor*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perhitungan manual pada metode *certainty factor*, diawali parameter dan jenis penyakit sapi. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini ada 10 yaitu P1 : Sapi demam, lemah dan mudah jatuh atau ambruk, P2 : Radang pada bagian limpa dan akhirnya sapi menjadi diare, P3: Banyak pendarahan di beberapa bagian tubuh, P4 : Nafas tersengah-sengah, P5 : Pembengkakan pada bagian bawah perut, P6 : Sering menggigit bagian tubuhnya, P7 : Terkadang menggosok-gosokkan badannya pada kandang, P8 : Bulu rontok dan nanah mulai muncul pada bagian tubuhnya, P9 : Sapi sulit bernafas dan gemeteran, P10 : Suhu tubuh naik sampai 40C. Jenis penyakit yang digunakan dalam

Sufiatul Maryana : \* Penulis Korespondensi



Copyright © 2023, Sufiatul Maryana, Dini Suhartini.

penelitian ini ada 5 yaitu DP-1 : Penyakit kudis (Scabies), DP-2 : Penyakit Sapi Ingusan, DP-3 : Penyakit Sapi Ngorok, DP-4 : Penyakit Sapi Demam, DP-5 : Penyakit sapi surra. Setelah parameter dan jenis penyakit ditentukan, selanjutnya penilaian tingkat keyakinan pakar dari parameter dan jenis penyakit. Data keyakinan pakar terhadap parameter dan jenis penyakit dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 1.** Keyakinan Pakar Terhadap Parameter dan Penyakit

Nama Parameter	Keyakinan Pakar Terhadap Penyakit dan Parameter				
	DP-1	DP-2	DP-3	DP-4	DP-5
P1	0,6	0,2	0,8	0,2	0,6
P2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,8
P3	0,2	0,2	0,6	0,6	0,8
P4	0,2	0,6	0,6	0,8	1
P5	0,6	0,1	0,2	0,6	0,8
P6	0,1	0,2	0,2	0,6	0,8
P7	0,2	0,2	0,2	0,8	1
P8	0,2	0,2	0,6	0,8	0,8
P9	0,6	0,6	0,6	0,8	1
P10	0,2	0,2	0,6	0,6	0,8

Setelah penilaian pakar didapatkan, selanjutnya menentukan permasalahan dan penilaianan dari konsumen terhadap masalah rambut dan penilaian tingkat keyakinan terhadap 5 jenis penyakit yang digunakan. Data penilaian konsumen dalam sistem pakar ini menggunakan data masukan dari pemilik sapi tentang gejala penyakit yang memiliki yaitu Sapi sulit bernafas dan gemeteran. Berdasarkan permasalahan yang telah didapat langkah pertama adalah pemecahan rule dengan premis (ciri) majemuk menjadi rule dengan premis (ciri) tunggal pada tabel 2. berikut ini

**Tabel 2.** Pemecahan Rule Dengan Premis

Rule	Ciri Premis Tunggal
R1	<b>IF</b> Sapi sulit bernafas dan gemeteran <b>THEN PENYAKIT KUDIS (SCABIES)</b>
R2	<b>IF</b> Sapi sulit bernafas dan gemeteran <b>THEN PENYAKIT SAPI INGUSAN</b>
R3	<b>IF</b> Sapi sulit bernafas dan gemeteran <b>THEN PENYAKIT SAPI NGOROK</b>
R4	<b>IF</b> Sapi sulit bernafas dan gemeteran <b>THEN PENYAKIT SAPI DEMAM</b>
R5	<b>IF</b> Sapi sulit bernafas dan gemeteran <b>THEN PENYAKIT SAPI SURRA</b>

Setelah permasalahan dari pengguna didapat, selanjutnya menentukan tingkat keyakinan para pengguna terhadap penyakit yang akan digunakan. Data keyakinan pengguna terhadap penyakit yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini

**Tabel 3.** Tingkat Keyakinan Pengguna

Nama Parameter	CF User				
	DP-1	DP-2	DP-3	DP-4	DP-5
<b>P1</b>	0,1	0,2	0	0,2	0,8

Setelah mendapatkan penilaian dari pengguna / CF User, selanjutnya menghitung CF kombinasi didapatkan dengan mengalikan CF User dan CF Pakar. Data keyakinan user dan pakar terhadap gejala penyakit sapi yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini

**Tabel 4.** Tingkat Keyakinan Terhadap Penyakit Sapi

Nama Parameter	CF User					CF Pakar					CF Kombinasi				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
<b>P1</b>	0,1	0,2	0	0,2	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	1	0,06	0,12	0	0,16	0,8

Sufiatul Maryana : \* Penulis Korespondensi



Copyright © 2023, Sufiatul Maryana, Dini Suhartini.

Dari tabel fakta baru diatas dapat kita lihat, terdapat hasil hipotesis yang sama. Maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan CF gabungan (kombinasi) dengan menggunakan rumus  $CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1)$  atau dengan kata lain dilakukan penjumlahan terhadap setiap nilai fakta baru per setiap jenis kemudian total penjumlahan dikalikan dengan satu dikurang nilai maksimum dari hasil fakta baru per setiap jenis. Setelah hasilnya didapatkan maka dikalikan dengan 100%. Hasil perhitungan CF Gabungan untuk data pengguna dapat dilihat pada tabel berikut

Perhitungan keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit kudis (Scabies) (DP-1) berdasarkan parameter P1. Hasil perhitungan berdasarkan P1 yaitu

$$\begin{aligned}CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \\CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= 0,06 + 0 * (1 - 0,06) \\CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= 0,06 + 0 \\CF\text{ OLD} &= 0,06\end{aligned}$$

Perhitungan persentase keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit kudis (Scabies) (DP-1) berdasarkan 1 parameter yaitu P1 adalah

$$\begin{aligned}\text{Persentase Keyakinan} &= CF\text{ COMBINE} * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 0,06 * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 60\%\end{aligned}$$

Perhitungan keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit Sapi Ingusan (DP-2) berdasarkan parameter P1. Hasil perhitungan berdasarkan P1 yaitu

$$\begin{aligned}CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \\CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= 0,12 + 0 * (1 - 0,12) \\CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= 0,12 + 0 \\CF\text{ OLD} &= 0,12\end{aligned}$$

Perhitungan persentase keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit Sapi Ingusan (DP-2) berdasarkan 1 parameter yaitu P1 adalah

$$\begin{aligned}\text{Persentase Keyakinan} &= CF\text{ COMBINE} * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 0,12 * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 12\%\end{aligned}$$

Perhitungan keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit Sapi Ngorok (DP-3) berdasarkan parameter P1. Hasil perhitungan berdasarkan P1 yaitu

$$\begin{aligned}CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \\CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= 0 + 0 * (1 - 0) \\CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= 0 + 0 \\CF\text{ OLD} &= 0\end{aligned}$$

Perhitungan persentase keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit Sapi Ngorok (DP-3) berdasarkan 1 parameter yaitu P1 adalah

$$\begin{aligned}\text{Persentase Keyakinan} &= CF\text{ COMBINE} * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 0 * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 0\%\end{aligned}$$

Perhitungan keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit Sapi Demam (DP-4) berdasarkan parameter P1. Hasil perhitungan berdasarkan P1 yaitu

$$\begin{aligned}CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \\CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= 0,16 + 0 * (1 - 0,16) \\CF\text{ COMBINE } (CF_1, CF_2) &= 0,16 + 0 \\CF\text{ OLD} &= 0,16\end{aligned}$$

Perhitungan persentase keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit Sapi Demam (DP-4) berdasarkan 1 parameter yaitu P1 adalah

$$\begin{aligned}\text{Persentase Keyakinan} &= CF\text{ COMBINE} * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 0,16 * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 16\%\end{aligned}$$

Sufiatul Maryana : \* Penulis Korespondensi



Copyright © 2023, Sufiatul Maryana, Dini Suhartini.

Perhitungan keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit Sapi Surra (DP-5) berdasarkan parameter P1. Hasil perhitungan berdasarkan P1 yaitu

$$\begin{aligned} \text{CF COMBINE (CF1, CF2)} &= \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1}) \\ \text{CF COMBINE (CF1, CF2)} &= 0,8 + 0 * (1 - 0,8) \\ \text{CF COMBINE (CF1, CF2)} &= 0,8 + 0 \\ \text{CF OLD} &= 0,8 \end{aligned}$$

Perhitungan persentase keyakinan pengguna dan keyakinan pakar untuk jenis Penyakit Sapi Surra (DP-5) berdasarkan 1 parameter yaitu P1 adalah

$$\begin{aligned} \text{Persentase Keyakinan} &= \text{CF COMBINE} * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 0,8 * 100\% \\ \text{Persentase Keyakinan} &= 80\% \end{aligned}$$

Hasil kesimpulan sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* untuk pengguna berdasarkan 1 parameter yaitu parameter P1, maka mendapatkan hasil tingkat keyakinan menggunakan metode *certainty factor* adalah

$$\begin{aligned} \text{Penyakit kudis (Scabies)} &= 60\% \\ \text{Penyakit Sapi Ingusan} &= 12\% \\ \text{Penyakit Sapi Ngorok} &= 0\% \\ \text{Penyakit Sapi Demam} &= 16\% \\ \text{Penyakit Sapi Surra} &= 80\% \end{aligned}$$

Maka hasil sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* untuk pengguna berdasarkan parameter Sapi sulit bernafas dan gemeteran mendiagnosa Penyakit Sapi Surra dengan Tingkat Keyakinan 80%.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penilaian sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* untuk pengguna berdasarkan parameter P1, maka mendapatkan hasil tingkat keyakinan menggunakan metode *certainty factor* adalah penyakit kudis (Scabies) dengan tingkat keyakinan sebesar 60%, Penyakit Sapi Ingusan dengan tingkat keyakinan sebesar 12%, Penyakit Sapi Ngorok dengan tingkat keyakinan sebesar 0%, Penyakit Sapi Demam dengan tingkat keyakinan sebesar 16%, Penyakit Sapi Surra dengan tingkat keyakinan sebesar 80%. Maka hasil sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* untuk pengguna berdasarkan parameter Sapi sulit bernafas dan gemeteran mendiagnosa Penyakit Sapi Surra dengan Tingkat Keyakinan 80%.

#### 5. REFERENCES

- [1] S. Ahdan and S. Setiawansyah, "Android-Based Geolocation Technology on a Blood Donation System (BDS) Using the Dijkstra Algorithm," *IJAIT (International J. Appl. Inf. Technol.)*, pp. 1-15, 2021.
- [2] A. Syamsudin, K. Wahyu, and D. Atmawati, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kebotakan Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," vol. 3, no. 2.
- [3] A. Nurkholis, A. Riyantomo, and M. Tafrikan, "Sistem pakar penyakit lambung menggunakan metode forward chaining," *J. Ilm. MOMENTUM*, vol. 13, no. 1, 2017.
- [4] R. Handika and D. A. Jakaria, "Sistem pakar diagnosa penyakit sapi dengan metode certainty factor," *J. Manaj. dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [5] H. Sulistiani and K. Muludi, "Penerapan metode certainty factor dalam mendeteksi penyakit tanaman karet," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejur.*, vol. 15, no. 1, 2018.
- [6] R. I. Borman, R. Napianto, P. Nurlandari, and Z. Abidin, "Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut," *Jurteks (Jurnal Teknol. Dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 1-8, 2020.
- [7] I. R. Yansyah, R. Permana, and P. A. W. Purnama, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Antraks Pada Sapi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web,"

Sufiatul Maryana : \* Penulis Korespondensi



Copyright © 2023, Sufiatul Maryana, Dini Suhartini.

- [8] in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2019, vol. 1, no. 1.  
A. A. Zain, E. Z. Astutik, and M. Kom, "Analisis Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Sapi Pedaging," *Univ. Dian Nuswantoro Semarang*, 2015.