

Rancang Bangun Sistem Pakar Penentuan Penyakit Kambing Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Septa Ardian Prayogi¹, Risa Helilintar², Intan Nur Farida³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹prayogias29@gmail.com, ²risahelilintar@unpkediri.ac.id, ³intannf@unpkediri.ac.id

Abstrak – Penyakit pada kambing adalah masalah serius yang dapat mengancam produktivitas peternakan dan kesejahteraan hewan. Rancang bangun Sistem Pakar Penentuan Penyakit Kambing menggunakan metode *Certainty Factor* bertujuan untuk mengatasi tantangan dalam mengidentifikasi penyakit pada kambing. Sistem ini didesain sebagai solusi digital untuk membantu peternak dalam mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala yang diamati. Dengan metode *Certainty Factor*, sistem dapat menghitung tingkat keyakinan dalam proses diagnosa, menawarkan keunggulan dalam penentuan kepastian penyakit dibandingkan dengan metode konvensional lainnya. Selain itu, sistem ini menyediakan basis data penyakit, gejala, serta hasil diagnosa yang memungkinkan peternak mengambil keputusan yang lebih tepat dan informasi dalam merawat kambing mereka. Rancangan ini mengintegrasikan teknologi modern dengan prinsip-prinsip ilmiah dalam bidang kedokteran hewan untuk menciptakan alat yang handal dan user-friendly bagi komunitas peternak. Pada penelitian ini user memilih beberapa gejala dan diperoleh hasil dengan menggunakan metode *Certainty Factor* yaitu kambing terdiagnosa memiliki penyakit tetani dengan persentase keakuratan sebesar 86%.

Kata Kunci — *certainty factor, penyakit kambing, sistem pakar*

1. PENDAHULUAN

Kambing merupakan hewan ternak yang banyak memberikan manfaat seperti daging, susu, kulit, bahkan kotorannya pun bisa dimanfaatkan. Daging dan susu kambing di gunakan untuk makanan, kulitnya digunakan untuk bahan pakaian, kerajinan bahkan alat musik, kotorannya bisa digunakan untuk pupuk kandang. Namun dalam perkembangannya peternak kambing di Wilayah Desa Jagung Kecamatan Pagu Kabupaten Kediri sering terkena penyakit, beberapa faktor yang mengakibatkan kambing terkena penyakit adalah faktor virus, lingkungan yang tidak memadai, serta minimnya pengetahuan para peternak tentang kondisi kambing itu sendiri. Biasanya peternak mengandalkan jasa konsultasi untuk mengetahui masalah tersebut. Namun mahalnya biaya konsultasi semakin menambah beban para peternak, untuk menyiasati hal tersebut maka pada penelitian ini akan dibuat sistem pakar untuk membantu para peternak mendiagnosa penyakit pada hewan kambingnya. Sistem pakar merupakan program komputer yang digunakan untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar berdasarkan pengetahuan dan pengalamannya. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *certainty factor*. *Certainty Factor* merupakan proses mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan [1]. Metode *certainty factor* adalah metode yang mendefinisikan keyakinan terhadap suatu fakta atau aturan berdasarkan tingkat keyakinan seorang pakar.

Sistem Pakar merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar merupakan orang yang mempunyai keahlian khusus dibidangnya yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam [2].

Penelitian yang dilakukan oleh Adi Sucipto, Yusra Fernando, Rohmat Indra Borman dan Nisa Mahmuda (2019) yang berjudul “Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang”. Penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor*. Peneleitian ini berujuan untuk membantu dan mempermudah masyarakat dalam mendiagnosa penyakit saraf tulang belakang. Hasil pengujian didapatkan memberikan hasil sesuai dengan perhitungan manual. Hasil pengujian dengan uji coba pada sejumlah masukan yang dilakukan didapatkan bahwa pengujian memberikan hasil sesuai dengan perhitungan manual. Sedangkan pengujian akurasi kesesuaian dari data testing yang didapatkan oleh pakar dengan output sistempakardidapatkan hasil output yang sesuai sebanyak sebesar 90% [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Rohmat Indra Borman, Riduwan Napianto, Putri Nurlandari dan Zaenal Abidin (2020) yang berjudul “Implementasi *Certainty Factor* Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut”. Penelitian ini dilakukan ketidak pastina informasi yang dihasilkan terhadap diagnose penyakit kuda laut. Misalkan dengan penggunaan pernyataan mungkin (*maybe*), kemungkinan besar (*probably not*), hampir pasti (*almost certainty*) dan pernyataan tidak pasti lainnya. Dalam mengatasi hal tersebut dapat menerapkan sistem pendekatan *certainty factor* (CF).

Metode ini mampu mengatasi ketidakpastian dengan mendefinisikan tingkat kepastian berdasarkan fakta sehingga dapat memaparkan keyakinan seorang pakar. Penelitian yang dilakukan menghasilkan sistem pakar yang mampu mendiagnosis serta memberikan solusi untuk penyakit kuda laut dengan menggunakan pendekatan CF dalam penanganan ketidakpastian [4]. Menurut Indra Gunawan, dan Yusra Fernando, (2021:241) sistem pakar adalah : Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Dengan bantuan sistem pakar seorang yang bukan pakar atau ahli dapat menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasa dilakukan oleh seorang pakar [5].

Adapun penelitian yang pernah dilakukan menggunakan metode Certainty Factor selain pada kambing seperti Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja [6], Diagnosa Penyakit Pohon Karet [7], dan lain sebagainya. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan CF mampu mengatasi ketidakpastian dengan baik dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Berdasarkan masalah yang diuraikan maka perlu dibangun sistem pakar penentuan penyakit kambing menggunakan metode certainty factor. Sehingga peternak kambing dapat lebih mengetahui gejala-gejala penyakit pada kambing mereka, dan memudahkan memelihara kambing agar tidak terjangkit penyakit.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan certainty Menurut jurnal hidayatullah, Andri Nata, Adi Prijuna Lubis (2019) menjelaskan bahwa Certainty Factor menurut T. Sutojo dkk, (2011:194) yang diusulkan oleh peneliti Shortlife dan Bunchman pada tahun 1975 adalah sebagai berikut: Sebuah metode atau tata cara yang bertujuan buat mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran seorang ahli atau pakar pada permasalahan tertentu. Untuk mengakomodasikan perihal ini hendak bisa dibantu dengan memakai suatu nilai yang bernama *Certainty Factors* (CF) yang bermanfaat dalam mencari tingkatan keyakinan suatu pakar atau ahli terhadap informasi data maupun permasalahan yang sedang dihadapi [8]. Berikut ini dipaparkan dari rumus dasar metode *Certainty Factors*:

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

CF: Certainty Factors atau faktor keyakinan dalam hipotesa H yang di pengaruhi oleh fakta dari E.

MB [H, E] : measure of belief (Ukuran kepercayaan) terhadap hipotesa H apabila diberikan kepada evidence E (diantara 0 dan 1)

MD [H, E] : measure of disbelief (Ukuran ketidakpercayaan) terhadap hipotesa H apabila diberikan kepada evidence E (diantara 0 dan 1)

H : Hipotesa

E : Evidence (suatu peristiwa atau sebuah fakta)

Jika terdapat kasus memiliki banyak gejala, dimana $CF[H, E]_1$ dan $CF[H, E]_2$ memiliki hipotesis yang sama dan selanjutnya CF_{comb} akan menjadi CF_{old} , seperti persamaan (2) berikut:

$$CF_{comb}[H, E]_{1,2} = CF[H, E]_1 + CF[H, E]_2 \times [1 - CF[H, E]_1] \dots \dots \dots (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal yang dilakukan pada pengembangan sistem pakar adalah mendapatkan data dari beberapa jurnal terdahulu, wawancara dengan peternak kambing dan dokter hewan atau pakar. Didapatkan data seperti data gejala penyakit kambing, data penyakit kambing beserta penyebab dan solusi, data nilai CF pakar. Berikut data gejala penyakit kambing, data penyakit kambing:

Tabel 1. Data Gejala Penyakit Kambing

KODEG	GEJALA
G001	Bengkak pada kuku, mulut & alat genital
G002	Dehidrasi
G003	Gelisah
G004	Kaku
G005	Kejang otot
G006	Kotoran encer
G007	Lambung membesar
G008	Mulut melepuh
G009	Mulut berlendir

G010	Nafsu makan menurun
G011	Pembengkakan di sekitar pusar
G012	Pincang
G013	Sakit pada pusar
G014	Sesak nafas
G015	Tubuh lemah

Tabel 2. Data Penyakit Kambing

KODEP	Nama Penyakit	Penyebab	Solusi
P00001	Radang Pusar	1. Alat pemotong pusar tidak steril 2. Tali pusar tercemar oleh bakteri <i>Streptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Escherichia Coli</i> & <i>Actinomyces Necrophorus</i> 3. Usia kambing yang terserang biasanya anak kambing usia 2-7 hari	Dengan antibiotic, sulfa & pusar dikompres dengan larutan rivanol (<i>Desinfektan</i>)
P00002	Diare	Bakteri <i>Escherichia Coli</i>	Antibiotik & sulfa yang diberikan lewat mulut
P00003	Tetani	Kekurangan Defisiensi Kalsium (Ca) & Mangan (Mn). Kambing yang diserang biasanya berusia 3-4 bulan	Penyakit ini dapat di obati dengan menyuntikan larutan <i>Genconus Calcicus & Magnesium</i>
P00004	Penyakit Mulut & Kuku	Terserang virus Fam. <i>Picornaviridaedan</i> Gen. <i>APHTHOUS</i>	Membersihkan bagian yang melepuh pada mulut dengan menggunakan larutan <i>Aluminium Sulfat 5%</i> , sedangkan pada kuku dilakukan dengan merendam kuku dalam larutan <i>formalin</i> atau <i>Natrium Karbonat 4%</i>
P00005	Kembung	Pemberian makan yang tidak teratur Makan rumput yang masih diselimuti embun	Memberikan gula yg diseduh dgn asam, selanjutnya kaki kambing bagian depan diangkat keatas sampai gas keluar

Setelah diketahui data penyakit serta gejalanya, dibuatlah basis pengetahuan berupa tabel keputusan sistem pakar seperti tabel berikut ini:

Tabel 3. Keputusan Sistem Pakar

KODEG	KODEP				
	P00001	P00002	P00003	P00004	P00005
G001				v	
G002		v			
G003			v		v
G004	v		v		
G005			v		
G006		v			
G007					v
G008				v	
G009				v	
G010					v

KODEG	KODEP				
	P00001	P00002	P00003	P00004	P00005
G011	v				
G012				v	
G013	v				
G014					v
G015		v			

Dari penyakit dan gejala yang telah dipaparkan diatas, pakar memberikan nilai CF. Rentang nilai yang dipakai oleh pakar adalah dari 0,2-1. Berikut adalah nilai CF dari pakar :

Tabel 4. Nilai CF Sistem Pakar

KODEG	KODEP				
	P00001	P00002	P00003	P00004	P00005
G001				0,8	
G002		0,6			
G003			0,4		0,4
G004	0,4		0,4		
G005			0,6		
G006		0,8			
G007					0,6
G008				0,6	
G009				0,6	
G010					0,6
G011	0,8				
G012				0,8	
G013	0,8				
G014					0,4
G015		0,6			

Proses perhitungan dilakukan dengan kaidah produksi berupa aturan *IF-THEN* berdasarkan gejala. Menjadi rule yang mempunyai gejala tunggal. Setelah itu dihitung nilai *certainty factor*, jika gejala dari penyakit mempunyai banyak gejala, maka dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$CF_{comb} = CF_{old} + CF_{gejala}(1 - CF_{old}).....(3)$$

Berikut adalah simulasi perhitungan penerapan *certainty factor* dengan aturan sebagai berikut:

- IF Gelisah (Cfp =0,4)
- AND Kaku (Cfp= 0,4)
- AND Kejang otot (Cfp= 0,6)
- THEN Tetani

Pada sesi konsultasi sistem, user diberi dua pilihan jawaban yang memiliki bobot sebagai berikut :

Iya = 1

Tidak = 0

Nilai 0 menunjukkan bahwa user tidak mengetahui apakah kambingnya mengalami gejala tersebut. Jika user yakin bahwa gejala tersebut memang dialami oleh domba, maka nilai kepercayaannya adalah 1.

Pertama memilih gejala dengan nilai kepercayaannya 1. Adapun gejala yang dipilih beserta nilai CF yang dimasukkan sebagai berikut :

- 1) Gelisah (nilai = 1)
- 2) Kaku (nilai = 1)
- 3) Kejang otot (nilai = 1)

Dari gejala yang telah dipilih dilanjutkan dengan menghitung

$$CF = CF(\text{User}) \times CF(\text{Pakar})$$

$$CF[H,E]_1 = 1 \times 0,4 = 0,4$$

$$CF[H,E]_2 = 1 \times 0,4 = 0,4$$

$$CF[H,E]_3 = 1 \times 0,6 = 0,6$$

Selanjutnya menghitung kombinasi nilai CF yaitu:

$$CF_{\text{comb}}[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 \times [1 - CH[H,E]_1]$$

$$CF_{\text{comb}}[H,E]_{1,2} = 0,4 + 0,4 \times [1 - 0,4]$$

$$= 0,64_{\text{old1}}$$

$$CF_{\text{comb}}[H,E]_{\text{old1},3} = CF[H,E]_{\text{old1}} + CF[H,E]_3 \times [1 - CH[H,E]_{\text{old1}}]$$

$$= 0,64 + 0,6 \times [1 - 0,64]$$

$$= 0,856$$

$$\text{Persentase Keyakinan} = CF_{\text{comb}} \times 100\%$$

$$= 0,856 \times 100\% = 85,6\% (86\%)$$

Dari perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa perhitungan nilai menggunakan metode CF pada penyakit tetani memiliki tingkat kepercayaan sebesar 86%

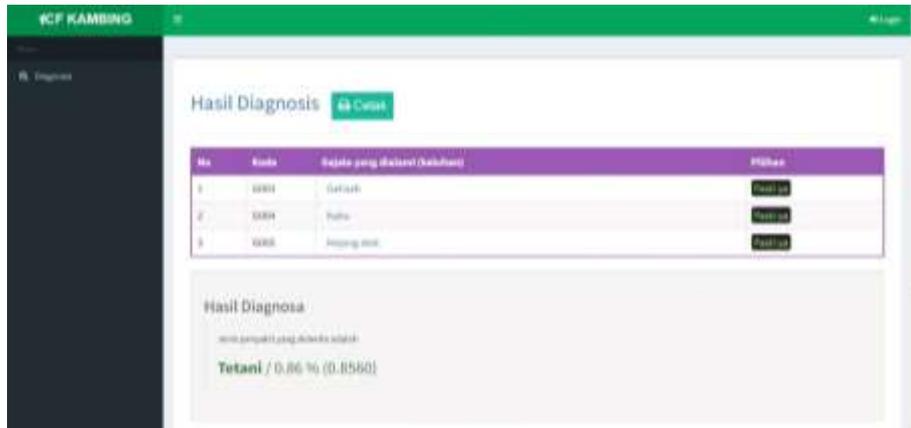


Gambar 1. Tampilan Menu Pada User

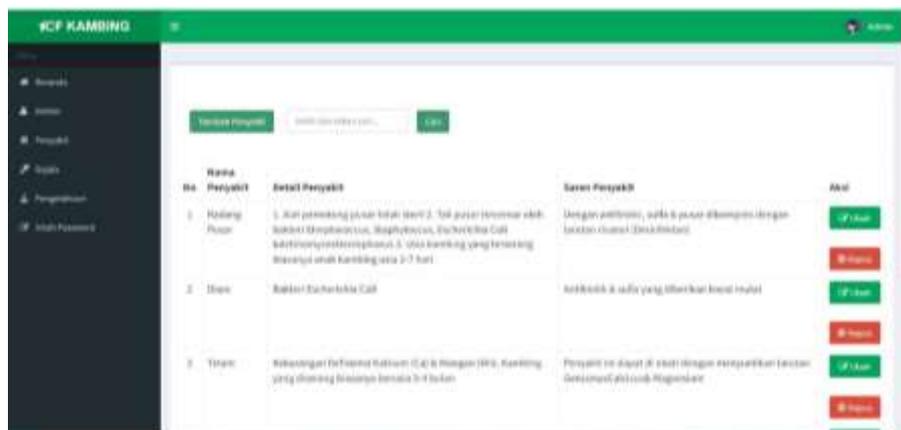
Pada tahap implementasi aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman *PHP* berbasis website dengan *database server MySQL*. Terdapat dua pengguna yaitu admin dan *user*, admin memerlukan login untuk mengelola data penyakit, gejala dan aturan, sedangkan *user* tidak memerlukan login pada aplikasi. User dapat

memulai diagnosa penyakit kambing dengan memilih gejala yang dialami oleh kambing, dan selanjutnya pada pilih kondisi akan ditampilkan tingkat keyakinan user terhadap gejala yang nantinya akan diubah sistem menjadi nilai tingkat keyakinan.

Hasil dari pemilihan gejala penyakit kambing oleh *user* akan ditampilkan gejala yang dipilih beserta Tingkat keyakinan user dan hasil diagnosa yang berupa penyakit dan hasil perhitungan dari metode *certainty factor*. Tampilan menu penyakit hanya dapat diakses oleh admin, dimana admin dapat mengelola daftar penyakit yang ada. Selain menu penyakit, menu yang dapat diakses dan dikelola admin adalah menu admin, menu gejala, menu pengetahuan dan menu ubah password.



Gambar 2. Tampilan Hasil Diagnosa



Gambar 3. Tampilan Menu Penyakit

Setelah implementasi dari *certainty factor* pada aplikasi dilakukan, tahap yang dilakukan selanjutnya adalah pengujian pada aplikasi. Pengujian pada aplikasi ini menggunakan *blackbox testing* yang bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dibuat berfungsi dengan baik atau tidak. Berikut hasil pengujian menggunakan *blackbox testing*:

Tabel 5. *Blackbox Testing*

No.	Kelas Uji	Harapan Pegujian	Pengujian
1.	Halaman Login	Jika kolom email dan password diisi dengan sesuai dengan lalu kita tekan tombol <i>log in</i> , maka akan menuju ke halaman Admin	Berhasil
2.	Halaman Diagnosa	a. Jika tombol pilih di tekan maka akan muncul beberapa pilihan kriteria keyakinan user. b. Jika tombol diagnosa di tekan maka kita akan menuju halaman selanjutnya yaitu halaman hasil diagnosa. c. Jika tombol diagnosa baru di tekan maka kita akan kembali ke halaman awal dari halaman diagnosa ini.	Berhasil

No.	Kelas Uji	Harapan Pegujian	Pengujian
3.	Halaman Penyakit	a. Jika tombol tambah di klik maka kita akan menuju ke halaman untuk menambah data penyakit yang baru. b. Jika tombol Ubah di tekan maka kita akan menuju ke halaman data penyakit yang telah tersimpan sebelumnya. c. Jika tombol Hapus di tekan maka akan menghapus data penyakit yang telah tersimpan sebelumnya.	Berhasil
4.	Halaman Gejala	a. Jika tombol tambah di klik maka kita akan menuju ke halaman untuk menambah data gejala yang baru. b. Jika tombol Ubah di tekan maka kita akan menuju ke halaman data gejala yang telah tersimpan sebelumnya. c. Jika tombol Hapus di tekan maka akan menghapus data gejala yang telah tersimpan sebelumnya.	Berhasil
5.	Halaman Admin	a. Jika tombol tambah di klik maka kita akan menuju ke halaman untuk menambah data admin yang baru. b. Jika tombol Ubah di tekan maka kita akan menuju ke halaman data admin yang telah tersimpan sebelumnya. c. Jika tombol Hapus di tekan maka akan menghapus data admin yang telah tersimpan sebelumnya.	Berhasil
7.	Tombol Log out	Bisa di gunakan untuk keluar dari halaman beranda.	Berhasil

Pada penelitian ini user memilih beberapa gejala dan diperoleh hasil dengan menggunakan metode *Certainty Factor* yaitu kambing terdiagnosa memiliki penyakit tetani dengan persentase keakuratan 86%.

4. SIMPULAN

Hasil dari pembahasan yang dilakukan pada penelitian Sistem Pakar Penentuan Penyakit Kambing menggunakan metode *Certainty Factor* sebagai solusi yang relevan dalam mengatasi masalah penyakit pada kambing. Penyakit pada hewan ternak ini memiliki potensi untuk mengganggu produktivitas dan kesejahteraan hewan. Dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, sistem ini mampu menghadapi ketidakpastian dalam proses diagnosa dengan menghasilkan tingkat keyakinan yang berdasarkan bukti yang ada. Dalam implementasinya, sistem ini efektif dalam membantu peternak dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala yang diamati., Sistem Pakar ini menggabungkan teknologi modern dengan prinsip-prinsip kedokteran hewan, memberikan kontribusi positif dalam merawat kesehatan kambing dan memberikan panduan yang berguna bagi peternak dalam mengambil keputusan yang tepat..

5. SARAN

Sebagai saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, terdapat beberapa arah yang dapat dieksplorasi. Pertama, pengembangan model *Certainty Factor* yang lebih kompleks dapat ditempuh untuk mengatasi variasi tingkat ketidakpastian. Pengembangan aplikasi mobile juga dapat mempermudah akses bagi peternak, sambil memungkinkan fitur-fitur seperti notifikasi, riwayat diagnosa, dan artikel perawatan kambing diakses dengan lebih mudah. Selain itu, menganalisis data riwayat diagnosa lebih mendalam dapat mengungkapkan pola-pola penyakit, respons terhadap perawatan, dan faktor risiko secara lebih komprehensif. Dengan mengikuti arah-arahan ini, penelitian masa depan dapat memperkaya kontribusi sistem pakar ini dalam mengatasi masalah penyakit pada kambing dan memberikan solusi yang lebih canggih dan efektif bagi peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Boekittinggi, J. Birugo, B. No, A. Tangah, J. Bukittinggi, and S. Barat, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demensia Menggunakan Metode Forward Chaining Studi Kasus (Di Rumah Sakit Umum Daerah Padang Panjang),” *J. Edik Inform.*, vol. 2, no. ISSN : 2407-0491, pp. 95–102, 2017.
- [2] J. Agytheo Priatmana, M. Habib, and B. Bagus Iswanto, “Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android”, *stains*, vol. 2, no. 1, pp. 143–148, Jan. 2023.
- [3] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman and N. Mahmuda, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," *Jurnal Ilmiah FIFO*, Vols. 10, No 2, pp. 18-26, 2018.
- [4] R. I. Borman, R. Napianto, P. Nurlandari and Z. Abidin, "Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpasitian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. VII No. 1, pp. 1-8, 2020.
- [5] I. Gunawan and Y. Fernando, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 2 No. 2, pp. 239-247, 2021.
- [6] Elimaster T.M., Kamil E., and Juniar H. 2022. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi*. Vol.1. No.4:549-556.
- [7] Arifsyah, A., & Sindar, A. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pohon Karet Dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 2(2), 175-180.
- [8] H. A. Nata and A. P. Lubis, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Mediagnosa Penyakit Depresi Pada Manusia Menggunakan PHP Dan Mysql," *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, pp. 1025-1030, 2019.