

Analisa Perbandingan Metode Certainty Factor dan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Cacar Ular

Yusri Rahmi

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: yusrirahmi77@gmail.com

Abstrak—Kesehatan adalah salah satu inti terpenting dari sebuah kehidupan. Kulit adalah lapisan bagian luar yang menutupi tubuh. Namun, penyakit kulit sering terjadi pada kulit yang tidak sehat. Kulit yang tidak sehat dapat dengan mudah terinfeksi virus. Terutama virus cacar ular (Herpes Zoster). Virus cacar ular tidak memandang usia, siapa saja bisa terinfeksi penyakit cacar ular (Herpes Zoster). Penyakit cacar ular sangatlah berbahaya. Teknologi yang perkembangannya begitu pesat pada saat ini banyak digunakan dalam bidang Artificial Intelligence. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar. Seperti memberi penjelasan terhadap langkah-langkah yang harus diambil dan memberikan alasan atas saran dan kesimpulan yang ditemukan. Berdasarkan permasalahan di atas, perlu dibuat sistem pakar yang dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit cacar, termasuk cacar ular. Dalam penelitian ini menggunakan Metode Certainty Factor dan metode Teorema Bayes untuk dibandingkan yang nantinya dianalisa akurasi dari masing-masing metode. Sistem akan memlacak setiap gejala yang dialami pasien. Dan kemudian sistem akan mencocokkan dengan aturan yang ada. Sistem pakar yang dibangun diharapkan dapat mempercepat hasil diagnosa jenis penyakit yang diderita pasien. Sehingga dapat memberikan hasil diagnosa yang cepat serta penanganan yang tepat.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Certainty Factor; Teorema Bayes; Cacar Ular

Abstract—Health is one of the most important cores of life. Skin is the outer layer that covers the body. However, skin diseases often occur in unhealthy skin. Unhealthy skin can easily become infected with viruses. Especially the shingles virus (Herpes Zoster). The shingles virus does not depend on age, anyone can be infected with shingles (Herpes Zoster). Snake pox is very dangerous. Technology, which is developing so rapidly at the moment, is widely used in the field of Artificial Intelligence. Expert systems try to find satisfactory solutions as an expert would. Such as providing an explanation of the steps that must be taken and providing reasons for the suggestions and conclusions found. Based on the problems above, it is necessary to create an expert system that can help the public in diagnosing smallpox, including shingles. In this research, the Certainty Factor method and Bayes' Theorem method were used for comparison and the accuracy of each method was later analyzed. The system will track every symptom experienced by the patient. And then the system will match the existing rules. The expert system that is built is expected to speed up the results of diagnosing the type of disease suffered by the patient. So it can provide fast diagnostic results and appropriate treatment.

Keywords: Expert system; Certainty Factor; Bayes' Theorem; Snake Pox

1. PENDAHULUAN

Kulit adalah lapisan luar yang menutupi tubuh. Kulit juga berfungsi sebagai alat *ekskresi* karena adanya kelenjar keringat. Tidak hanya itu pelindung eksternal dari tubuh kita adalah kulit. Kulit mampu mempertahankan suhu tubuh melalui pori-pori untuk mengeluarkan kelenjar keringat. Sebagai batas pelindung eksternal tubuh kulit dirancang kedap udara fleksibel dan kedap air. Kulit manusia berbeda-beda dengan variasi dari warna gelap, sampai warna terang hampir putih [1][2]. Namun, penyakit kulit sering terjadi pada kulit yang tidak sehat. Kulit yang tidak sehat dapat dengan mudah terinfeksi virus. Termasuk virus *herpes zoster* (cacar ular).

Cacar ular dapat menimpa manusia dari berbagai usia. Tidak mengenal usia, dewasa, remaja bahkan lansia yang belum pernah terkena cacar saat masa kanak-kanak atau belum pernah mendapat vaksin. Justru, rentan terkena virus cacar, ditambah jika imun didalam tubuh lemah [3]. Penderita penyakit cacar dapat dilihat dari gejala-gejala yang dirasakan. Banyak jenis variant penyakit kulit. Termasuk jenis penyakit kulit cacar ular.

Sistem pakar dapat diaplikasikan dibidang kedokteran untuk penanganan penyakit. Sistem pakar merupakan hasil pembuktian kecerdasan yang bersumber dari pengalaman dan pengetahuan yang dimasukan oleh para pakar dalam satu lingkup pengetahuan [4][5][6][7]. Penulis mencoba mengembangkan suatu aplikasi guna membantu penderita yang mengalami penyakit kulit cacar. Untuk dapat melihat perbandingan atau perbedaan mengenai tanda ataupun gejala awal cacar ular. Oleh karenanya pasien dapat mengetahui jenis penyakit cacar apa yang penderita alami. Jadi penderita dapat mengidentifikasi jenis keluhan ringan yang hanya memerlukan penanganan mandiri atau pun keluhan yang darurat sehingga membutuhkan pertolongan medis.

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan menggunakan metode Certainty Factor untuk berbagai sistem pakar dalam menganalisis dan mengidentifikasi berbagai masalah. Rafi Septiawan Putra dan Yuhandri Yunus (2021) mengembangkan sistem pakar yang dapat menganalisis gangguan jiwa, khususnya depresi, dengan tingkat kepastian sebesar 73%, yang dapat memudahkan penderita untuk mengetahui gangguan yang dialami [8]. Nandra Sunaryo dkk (2021) menggunakan metode yang sama dalam identifikasi minat dan bakat khusus siswa dengan tingkat akurasi sebesar 80% dari 5 data pengujian, menjadikan sistem pakar ini sebagai alternatif dalam pengembangan minat dan bakat siswa [9]. Penelitian oleh Sri Wahyuni dan Paska Marto Hasugian (2022) menyoroti penggunaan Certainty Factor dalam mendiagnosa penyakit ayam kampung, dengan bobot tertinggi diperoleh pada penyakit Flu Burung sebesar 99% [10]. Hadi Syahputra dan Detrisa Monica Syafindy (2023) mengaplikasikan metode Certainty Factor dalam mendiagnosa penyakit Hepatitis, di mana nilai CF tertinggi ditemukan pada kasus Hepatitis A dengan nilai 82,5% [11]. Sementara itu, Rahmad Dian dkk (2020) menggunakan kombinasi metode Forward Chaining dan Certainty Factor dalam identifikasi

kerusakan gigi pada anak, dengan hasil tingkat akurasi mencapai 91,20%, memberikan pengetahuan penting bagi pasien untuk mengatasi atau mencegah kerusakan gigi[12].

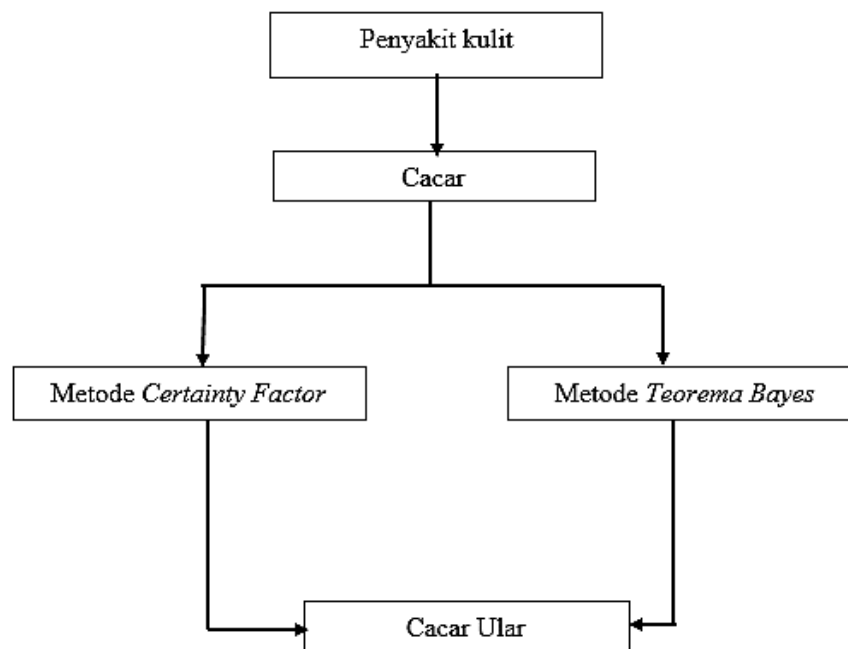
Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, penulis bermaksud untuk menguraikan tahap-tahap pemberian solusi dengan permasalahan yang ada. Dengan membandingkan dua metode, Certainty Factor dan Teorema Bayes. Cara kerja Metode Certainty Factor adalah dengan mencari nilai kepastian dari gejala-gejala yang diderita pasien[13]. Kemudian penulis menginput kedalam sistem. Selanjutnya sistem akan melakukan perhitungan untuk mendeteksi penyakit yang dialami pasien. Sedangkan metode Teorema Bayes adalah melakukan diagnose atau analisa penyakit cacar beserta nilai prrobabilitas dari penyakit diagnose yang menunjukkan tingkat kepastian dan tingkat kepercayaan sistem terhadap penyakit dan cara penanganan atau pengobatan yang harus diberikan. Dari kedua metode tersebut, penulis akan membandingkan metode mana yang paling akurat dan pasti untuk menentukan nilai kepastian dan keakurtan serta menunjukkan tingkat keprcayaan penyakit yang diderita oleh pasien dengan hasil yang tepat.

Sistem pakar yang dibangun diharapkan dapat mempercepat hasil diagnosa jenis penyakit yang diderita oleh pasein. Sehingga dapat memberikan hasil diagnosa yang cepat serta solusi penanganannya. Penulis merasa tertarik untuk mempelajari perbandingan metode Certainty Factor dan Teorema Bayes karena metode ini dapat digunakan untuk menentukan perbedaan apakah dengan gejala-gejala yang penderita keluhan termasuk penyakit cacar ular atau tidak. Dari latar belakang atau uraian diatas penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian (skripsi) berjudul “Analisa Perbandinngan metode Certainty Factor, dan Metode Teorema Bayes untuk mendiagnosa penyakit cacar ular”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun tindakan yang dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun tahapan yang akan dilakukan dapat dilihat dalam kerangka kerja penelitian pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Cacar merupakan bagian dari penyakit kulit. Jenis penyakit cacar beragam. Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui jenis cacar adalah metode certainty factor dan metode teorema bayes. Hasil kedua metode ini dapat menentukan perbandingan ketepatan kedua metode dalam mengdiagnosa penyakit cacar ular.

2.2 Cacar Ular

Herpes zoster atau cacar ular merupakan infeksi kelanjutan dari cacar air. Defenisi *Herpes zoster* atau cacar ular merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus *varsiela-zoster* yang menyerang kulit dan mukosa (membrane selaput lendir)[14]. Insiden *herpes zoster* adalah 1,2 sampai 3,4 per 1.000 orang. Insiden sesuai usia yaitu kurang dari satu per 1.000 anak, dan dua belas per 1.000 orang pada penderita berusia lebih dari 65 tahun. Meskipun dapat menyerang semua usia, *herpes zoster* sering terjadi pada usia dewasa dan usia lanjut. Sekitar 80% terjadi pada orang yang berusia lebih dari 20 tahun, sekitar 30% terjadi pada orang berusia lebih dari 55 tahun, dan hanya 5% yang terjadi pada anak kurang dari 14 tahun[15][16].

Herpes zoster (dampa, cacar ular) adalah radang kulit akut dan setempat, terutama terjadi pada orang tua yang khas ditandai danya nyeri radikuler unilateral serta timbulnya lesi vesikuler yang terbatas pada dermatom yang

dipersarafi serabut saraf sesorik dari nervus kranialis. Infeksi ini merupakan reaktivasi virus *varisela-zoster* dari infeksi endogen yang telah menetap dalam bentuk laten setelah infeksi primer oleh virus. *Herpes zoster* biasanya berupa rasa sakit dan prestasi pada dermatom yang terkena. Gejala ini timbul 1-2 hari sebelum terjadi erupsi. Gejala konstitusi, seperti gatal, demam, malaise, nyeri[17][18].

2.3 Metode Certainty Factor

Teori *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi[19][20][21]. Ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule, yaitu[22]:

$$CF(Rule) = MB(H, E) \tag{1}$$

$$MB(H, E) = \begin{cases} \frac{1}{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)} & P[H]=1 \\ \text{Lainnya} & \end{cases} \tag{2}$$

$$MB(H, E) = \begin{cases} \frac{1}{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)} & P[H]=0 \\ \text{Lainnya} & \end{cases} \tag{3}$$

Dimana:

CF (Rule) = Faktor kepastian

MB(H,E) = Measure of belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) = Measure of disbelief, (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

P(H) = Probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) = Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

2.4 Metode Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah sebuah teorema dalam statistik yang memberikan cara untuk menghitung probabilitas bersyarat, yaitu probabilitas suatu peristiwa terjadi berdasarkan informasi atau bukti yang sudah diketahui. Teorema ini dinamai dari Thomas Bayes, seorang matematikawan asal Inggris[23][24][25]. Bentuk teorema bayes untuk *evidence* tunggal E dan hipotesis tunggal H adalah[26]:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H)*P(H)}{P(E)} \tag{4}$$

Dimana:

P(H|E) = probabilitas hipotesis H terjadi jika *evidence* E terjadi

P(E|H) = probabilitas munculnya *evidence* E, jika hipotesis H terjadi

P(H) = probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apa pun

P(E) = probabilitas *evidence* E tanpa memandang apa pun

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa

Dalam penelitian ini yaitu dengan membandingkan dua metode. Yang pertama adalah metode certainty Factor dan metode teorema Bayes. Penereapan metode certainty factor adalah dengan mencari nilai kepastian dari gejala-gejala yang diderita oleh pasien. Sedangkan metode teorema bayes adalah dengan melakukan diagnose penyakit beserta nilai probabilitasnya yang menunjukkan tingkat kepercayaan sistem.

3.2 Penerapan Metode Certainty Factor

Penerapan metode certainty factor membutuhkan variable dengan symbol untuk gejala (G). Sementara skala bobot nilai yang ditentukan pakar. diberikan untuk tiap gejala-gejala antara 0,2 -10. Dimana ragu (0,2), mungkin (0,4), hampir pasti (0,8), sangat mungkin (0,6), dan yakin (1,0).

Tabel 1. Gejala-Gejala Yang Dialami

Kode	Nama Gejala
G01	Kehilangan nafsu makan
G02	Nyeri tengorokan
G03	Demam

Kode	Nama Gejala
G04	Sakit Kepala
G05	Nyeri otot dan sendi
G06	Lemas
G07	Sakit perut
G08	Gatal-Gatal
G09	Ruam dan bintil-bintil merah
G10	Lepuhan mudah pecah yang berisikan cairan
G11	Kemerahan yang menyelimuti area sekitar tulang belakang sampai keperut.

1. Menghitung hasil diagnosa cacar ular

Tabel 2. Nilai Gejala Yang Dirasakan Pada Penyakit Cacar Ular

Kode	Nilai Pakar (H)	Nilai User (E)
G01	0.8	0.6
G02	0.6	0.4
G03	0.8	0.8
G04	0.6	0.4
G05	0.8	0.8
G06	0.8	0.8
G07	0.4	0.2
G08	0.8	0.8
G09	0.8	0.6
G10	0.6	0.4
G11	0.8	0.6

2. Kemudian menyelesaikan perkalian nilai pakar dan user pada penyakit cacar ular

$$CF[H, E]1 = CF[H]1 * CF[E]1$$

$$= 0,8 * 0,6$$

$$= 0,48$$

$$CF[H, E]2 = CF[H]2 * CF[E]2$$

$$= 0,6 * 0,4$$

$$= 0,24$$

$$CF[H, E]3 = CF[H]3 * CF[E]3$$

$$= 0,8 * 0,8$$

$$= 0,64$$

$$CF[H, E]4 = CF[H]4 * CF[E]4$$

$$= 0,6 * 0,4$$

$$= 0,24$$

$$CF[H, E]5 = CF[H]5 * CF[E]5$$

$$= 0,8 * 0,8$$

$$= 0,64$$

$$CF[H, E]6 = CF[H]6 * CF[E]6$$

$$= 0,8 * 0,8$$

$$= 0,64$$

$$CF[H, E]7 = CF[H]7 * CF[E]7$$

$$= 0,4 * 0,2$$

$$= 0,08$$

$$CF[H, E]8 = CF[H]8 * CF[E]8$$

$$= 0,8 * 0,8$$

$$= 0,64$$

$$CF[H, E]9 = CF[H]9 * CF[E]9$$

$$= 0,8 * 0,6$$

$$= 0,48$$

$$CF[H, E]10 = CF[H]10 * CF[E]10$$

$$= 0,6 * 0,4$$

$$= 0,24$$

$$CF[H, E]11 = CF[H]11 * CF[E]11$$

$$= 0,8 * 0,6$$

$$= 0,48$$

$$CF[H, E] = CF[H] * CF[E]$$

$$= 0, * 0,$$

$$= 0,$$

3. Selanjutnya menyelesaikan perkalian dengan mengkombinasikan hasil hipotesa dan evidence

$$CF_{combine} [H, E]1,2 = CF[H1E1]1 + (CF (H1E)2 * (1 - CF[H, E]))$$

$$= 0,48 + 0,24 * (1 - 0,48)$$

$$= 0,48 + 0,1248$$

$$= 0,605$$

$$CF_{combine}[H, E]_{fold1,3} = CF_{fold1} + (CF_{H2E3}) * (1 - CF_{fold1})$$

$$= 0,605 + 0,64 * (1 - 0,605)$$

$$= 0,605 + 0,64$$

$$= 0,858$$

$$CF_{combine}[H, E]_{fold2,4} = CF_{fold2} + (CF_{H3E4}) * (1 - CF_{fold2})$$

$$= 0,858 + 0,24 * (1 - 0,858)$$

$$= 0,858 + 0,03408$$

$$= 0,892$$

$$CF_{combine}[H, E]_{fold3,5} = CF_{fold3} + (CF_{H4E5}) * (1 - CF_{fold3})$$

$$= 0,892 + 0,64 * (1 - 0,892)$$

$$= 0,892 + 0,07$$

$$= 0,962$$

$$CF_{combine}[H, E]_{fold4,6} = CF_{fold4} + (CF_{H5E6}) * (1 - CF_{fold4})$$

$$= 0,962 + 0,64 * (1 - 0,962)$$

$$= 0,962 + 0,024$$

$$= 0,986$$

$$CF_{combine}[H, E]_{fold5,7} = CF_{fold5} + (CF_{H6E7}) * (1 - CF_{fold5})$$

$$= 0,986 + 0,08 * (1 - 0,986)$$

$$= 0,986 + 0,00112$$

$$= 0,987$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine[H, E]fold6,8} &= \text{CFold6} + (\text{CFH7E8}) * (1 - \text{CFold6}) \\ &= 0,987 + 0,64 * (1 - 0,987) \\ &= 0,987 + 0,00832 \\ &= 0,995 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine[H, E]fold7,9} &= \text{CFold7} + (\text{CFH8E9}) * (1 - \text{CFold7}) \\ &= 0,995 + 0,48 * (1 - 0,995) \\ &= 0,995 + 0,0024 \\ &= 0,9974 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine[H, E]fold8,10} &= \text{CFold8} + (\text{CFH9E10}) * (1 - \text{CFold8}) \\ &= 0,9974 + 0,24 * (1 - 0,9974) \\ &= 0,9974 + 0,000624 \\ &= 0,9980 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CFcombine[H, E]fold9,11} &= \text{CFold9} + (\text{CFH10E11}) * (1 - \text{CFold9}) \\ &= 0,9980 + 0,48 * (1 - 0,998) \\ &= 0,9980 + 0,0096 \\ &= 0,99896 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kemudian hasil diagnosa} &= \text{CFold} - n * 100\% \\ &= \text{CFold10} * 100\% \\ &= 0,99896 * 100\% \\ &= 99,896 \end{aligned}$$

3.3 Penerapan Metode *Teorema Bayes*

1. Mencari nilai semesta pada penyakit cacar ular

$$\begin{aligned} P(H|E) &= \sum G01 + G02 + G03 + G04 + G05 + G06 + G07 + G08 + G09 + G10 + G11 \\ &= 0,8 + 0,6 + 0,8 + 0,6 + 0,8 + 0,8 + 0,4 + 0,8 + 0,8 + 0,6 + 0,8 \\ &= 8,6 \end{aligned}$$

2. Rumus menghitung nilai semesta P(Hi)

$$P(H1) = \frac{0,8}{8,6} = 0,09302325$$

$$P(H2) = \frac{0,6}{8,6} = 0,069767442$$

$$P(H3) = \frac{0,8}{8,6} = 0,093023256$$

$$P(H4) = \frac{0,6}{8,6} = 0,069767442$$

$$P(H5) = \frac{0,8}{8,6} = 0,093023256$$

$$P(H6) = \frac{0,8}{8,6} = 0,093023256$$

$$P(H7) = \frac{0,4}{8,6} = 0,046511628$$

$$P(H8) = \frac{0,8}{8,6} = 0,093023256$$

$$P(H9) = \frac{0,8}{8,6} = 0,093023256$$

$$P(H10) = \frac{0,6}{8,6} = 0,069767442$$

$$P(H_{11}) = \frac{0,8}{8,6} = 0,093023256$$

3. Menghitung probabilitas H

$$P(H_1) * P(E|H_1) = 0,093023256 * 0,8 = 0,0744$$

$$P(H_2) * P(E|H_2) = 0,069767442 * 0,6 = 0,0418$$

$$P(H_3) * P(E|H_3) = 0,093023256 * 0,8 = 0,0744$$

$$P(H_4) * P(E|H_4) = 0,069767442 * 0,6 = 0,0418$$

$$P(H_5) * P(E|H_5) = 0,093023256 * 0,8 = 0,0744$$

$$P(H_6) * P(E|H_6) = 0,093023256 * 0,8 = 0,0744$$

$$P(H_7) * P(E|H_7) = 0,046511628 * 0,4 = 0,0186$$

$$P(H_8) * P(E|H_8) = 0,093023256 * 0,8 = 0,0744$$

$$P(H_9) * P(E|H_9) = 0,093023256 * 0,8 = 0,0744$$

$$P(H_{10}) * P(E|H_{10}) = 0,069767442 * 0,6 = 0,0418$$

$$P(H_{11}) * P(E|H_{11}) = 0,093023256 * 0,8 = 0,0744$$

Hasil dari hipotesa H = 0,6648

4. Rumus mencari nilai P (Hi|E)

$$P(H_1|E) = \frac{0,8 * 0,093023256}{0,6648} = 0,112$$

$$P(H_2|E) = \frac{0,6 * 0,069767442}{0,6648} = 0,062$$

$$P(H_3|E) = \frac{0,8 * 0,093023256}{0,6648} = 0,112$$

$$P(H_4|E) = \frac{0,6 * 0,069767442}{0,6648} = 0,062$$

$$P(H_5|E) = \frac{0,8 * 0,093023256}{0,6648} = 0,112$$

$$P(H_6|E) = \frac{0,8 * 0,093023256}{0,6648} = 0,112$$

$$P(H_7|E) = \frac{0,4 * 0,046511628}{0,6648} = 0,03$$

$$P(H_8|E) = \frac{0,8 * 0,093023256}{0,6648} = 0,112$$

$$P(H_9|E) = \frac{0,8 * 0,093023256}{0,6648} = 0,112$$

$$P(H_{10}|E) = \frac{0,6 * 0,069767442}{0,6648} = 0,062$$

$$P(H_{11}|E) = \frac{0,8 * 0,093023256}{0,6648} = 0,112$$

5. Rumus menghitung total nilai bayes

$$\sum P(H|E) = 0,112 + 0,062 + 0,112 + 0,062 + 0,112 + 0,112 + 0,03 + 0,112 + 0,112 + 0,062 + 0,112$$

$$\sum P(H|E) = 1 * 100\% = 100\%$$

3.4 Analisis Perbandingan Metode

1. Hasil diagnosa menggunakan metode *certainty factor* adalah 99,896 %
2. Hasil diagnosa menggunakan metode *teorema bayes* adalah 100%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, penulis menyimpulkan bahwa perancangan aplikasi perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman Ms. Visual (2008) berhasil menghasilkan from input dan tampilan menu output yang efektif. Sistem pakar yang dikembangkan mampu berfungsi sebagai alat bantu bagi dokter dalam mendiagnosa penyakit cacar ular yang dialami pasien, serta memberikan kemudahan bagi masyarakat umum untuk memahami

penyakit yang diderita. Penelitian ini juga membandingkan dua metode, yaitu certainty factor dan teorema Bayes, dengan menunjukkan bahwa keakuratan hasil data dari kedua metode tersebut dapat diukur melalui hasil diagnosa yang diperoleh.

REFERENCES

- [1] R. Yohannes and M. E. Al Rivan, "Klasifikasi Jenis Kanker Kulit Menggunakan CNN-SVM," *Jurnal Algoritme*, vol. 2, no. 2, pp. 133–144, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v2i2.2363.
- [2] Y. K. Kumarahadi, M. Z. Arifin, S. Pambudi, T. Prabowo, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Identifikasi Jenis Kulit Wajah Dengan Metode Certainty Factor," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i1.453.
- [3] R. S. Perangin-angin and J. R. Sagala, "Sistem Pakar Penyakit Kulit Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 559–566, 2021, doi: 10.34012/jutikomp.v4i2.2045.
- [4] E. T. Marbun, K. Erwansyah, and J. Hutagalung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, pp. 549–556, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5686.
- [5] D. S. Lumbanbatu, B. Anwar, and M. Dahria, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Solanum Betaccum Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i1.4774.
- [6] P. S. Alam, A. W. Wantoro, and K. Kisworo, "Sistem Pakar Pemilihan Sampo Pria Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 4, pp. 21–27, 2022, doi: 10.33365/jtsi.v2i1.739.
- [7] P. S. Alam, A. W. Wantoro, and K. Kisworo, "Sistem Pakar Pemilihan Sampo Pria Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 4, pp. 21–27, 2022, doi: 10.33365/jtsi.v3i4.854.
- [8] R. S. Putra and Y. Yuhandri, "Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, pp. 227–232, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.70.
- [9] N. Sunaryo, Y. Yuhandri, and S. Sumijan, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Identifikasi Pengembangan Minat dan Bakat Khusus pada Siswa," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, pp. 48–55, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.43.
- [10] S. Wahyuni and P. M. Hasugian, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ayam Kampung Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Sains Dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 60–65, 2022, doi: 10.55338/saintek.v3i2.212.
- [11] H. Syahputra and D. M. Syafindy, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hepatitis Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Sains Informatika Terapan*, vol. 2, no. 1, pp. 45–50, 2023, doi: 10.62357/jsit.v2i1.186.
- [12] R. Dian, S. Sumijan, and Y. Yuhandri, "Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan Gigi pada Anak dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, pp. 65–70, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i3.24.
- [13] D. P. Anggraeni and H. Syafrullah, "Sistem Pakar Diagnosa Gejala Malnutrisi pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 67–72, 2023, doi: 10.60083/jidt.v5i4.419.
- [14] A. R. Mz, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada manusia dengan metode Dempster Shafer," *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i2.285.
- [15] R. Ritonga, "Penerapan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Virus Varicella-Zoster," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1698.
- [16] Y. B. Pattimura, M. P. Kanoena, A. D. Hartanto, H. Hartatik, and K. Kusnawi, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes Dalam Mengidentifikasi Jenis Penyakit Cacar Dengan Image Processing," *Intechno Journal (Information Technology Journal)*, vol. 5, no. 1, pp. 11–17, 2023, doi: 10.24076/intechnojournal.2023v5i1.1571.
- [17] R. S. Suraya, "Tradisi Pengobatan Sapulei Pada Masyarakat Desa Gunung Sejuk: Kajian Bentuk, Fungsi, Dan Eksistensi Pengobatan," *LISANI: Jurnal Kelisanan, Sastra, dan Budaya*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.33772/lisani.v4i1.1172.
- [18] M. Mustaqim and A. Iskandar, "Perbandingan Penggunaan Certainty Factor dan Pendekatan Dempster-Shafer dalam Sistem Expert untuk Mendiagnosis Kasus Cacar," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 5, no. 1, pp. 93–103, 2023, doi: 10.47065/josyc.v5i1.4618.
- [19] N. P. Nopi, M. H. Munandar, F. Irawan, and J. R. Lubis, "Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Mental pada Diri Seseorang Menggunakan Metode Certainty Factor," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 157–162, 2022, doi: 10.52158/jacost.v3i1.307.
- [20] A. S. Sitio and F. A. Sianturi, "Implementasi Metode Certainty Factor dalam Mengetahui Kerusakan Sepeda Motor Type Injeksi," *Jurnal Sains Dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.55338/saintek.v3i1.199.
- [21] S. Maryana and D. Suhartini, "Implementasi Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Sapi," *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering, and Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 14–20, 2023, doi: 10.58602/chain.v1i1.5.
- [22] D. E. B. Purba and R. M. Simanjourang, "Sistem pakar diagnosa gangguan pencernaan pada manusia menggunakan metode certainty factor," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 36–42, 2022, doi: 10.55338/saintek.v3i2.208.
- [23] S. N. Arif, M. Syahril, S. Kusnasari, and H. Winata, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Handphone Oppo Dengan Menggunakan Teorema Bayes," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, vol. 4, no. 1, pp. 112–126, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2626.
- [24] R. Rachman, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web," *Jurnal Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 68–76, 2020, doi: 10.31294/ji.v7i1.7267.

- [25] H. Hafizah, “Sistem Pakar Untuk Pendiagnosaan Karies Gigi Menggunakan Teorema Bayes,” *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 4, no. 1, pp. 103–111, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2625.
- [26] N. Sulardi and A. Witanti, “Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes,” *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.12.