

Implementasi Metode Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Mastitis Pada Kelinci Domestik

Yulia Rizky Putri¹, Tugiono², Hafizah³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹yprp030700@gmail.com, ²tugix.line@gmail.com, ³hafizah22isnartiilias@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: yprp030700@gmail.com

Abstrak

Oryctolagus Cuniculus Domesticus (Kelinci Domestik) merupakan salah satu hewan ternak yang biasa dipelihara dan cukup potensial di Indonesia, baik pecinta hewan maupun peternak. Selain memiliki bentuk tubuh yang lucu kelinci domestik ini juga lebih mudah dan tidak memerlukan biaya yang cukup besar untuk pemeliharaannya, dibandingkan hewan peternak lainnya. Kelinci domestik rentan terhadap berbagai jenis penyakit. Adapun data menunjukkan bahwa jumlah kelinci domestik yang mati karena sakit sangat tinggi, berkisar antara 15% - 40. Hal ini dapat merugikan peternak kelinci domestik jika tidak ditangani dengan teliti. Para peternak kelinci domestik umumnya masih kesulitan untuk mengidentifikasi jenis penyakit kelinci domestik dan cara pengobatannya, sehingga sebaiknya langsung menghubungi dokter hewan untuk mendapatkan solusi yang tepat. Salah satu penyakit yang sering diderita oleh kelinci domestik adalah penyakit *Mastitis* (radang ambing). Penyebab penyakit *Mastitis* adalah susu yang keluar sedikit (tidak dapat keluar). Dari permasalahan tentang mendiagnosa penyakit *Mastitis* pada kelinci domestik, ada suatu bidang ilmu yang dapat menangani permasalahan tersebut yaitu sistem pakar dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar dapat membantu menyelesaikan masalah yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Dari penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem yang dapat membantu meringankan pekerjaan dalam menyelesaikan masalah penyakit *Mastitis* pada kelinci domestik. Dengan konsep sistem pakar yang merupakan sebuah program yang mampu menganalisis permasalahan dan menghasilkan kesimpulan dengan adanya proses pemindahan pengetahuan ahli kedalam sistem.

Kata Kunci: Penyakit, Mastitis, Kelinci Domestik, Sistem Pakar, Metode Teorema Bayes

Abstract

Oryctolagus Cuniculus Domesticus (Domestic Rabbit) is one of the livestock that is commonly kept and has potential in Indonesia, both animal lovers and breeders. Besides having a cute body shape, domestic rabbits are also easier and do not require a large enough cost to maintain, compared to other farm animals. Domestic rabbits are susceptible to various types of diseases. The data shows that the number of domestic rabbits that die due to illness is very high, ranging from 15% - 40. This can be detrimental to domestic rabbit breeders if not handled carefully. Domestic rabbit breeders generally still have difficulty identifying the type of disease in domestic rabbits and how to treat it, so you should immediately contact a veterinarian to get the right solution. One of the diseases that are often suffered by domestic rabbits is mastitis (inflammation of the udder). The cause of mastitis is milk that comes out a little (can't get out). From the problem of diagnosing Mastitis in domestic rabbits, there is a field of science that can handle this problem, namely an expert system using the Bayes Theorem method. An expert system is a system that adopts human knowledge to a computer, in order to help solve problems that are usually done by an expert. From this research resulted in a system application that can help ease the work in solving the problem of Mastitis in domestic rabbits. With the concept of an expert system which is a program that is able to analyze problems and produce conclusions with the process of transferring expert knowledge into the system.

Keywords: Disease, Mastitis, Domestic Rabbit, Expert System, Bayes Theorem Method

1. PENDAHULUAN

Oryctolagus Cuniculus Domesticus (kelinci domestik) merupakan salah satu hewan ternak yang biasa dipelihara dan cukup potensial di Indonesia, baik pecinta hewan maupun peternak. Hewan herbivora ini memiliki umur yang cukup panjang sekitar 5 – 10 tahun, dan kelinci domestik ini bisa menghasilkan 4 – 10 ekor disetiap kelahirannya.

Manfaat yang diambil dari kelinci domestik adalah dagingnya yang tinggi protein, rendah kolestrol, dan dapat dibuat produk olahan seperti dendeng (abon), dan bentuk cepat saji seperti sate. Selain sebagai olahan makanan kelinci domestik juga penghasil bulu (rambut) untuk kerajinan tangan dan seni, menghasilkan wool (serat). Urine dan kotoran untuk pupuk tanaman bunga dan sayuran. Sampai saat ini masih bermutu tinggi dipasarkan. Selanjutnya kelinci domestik dikembangkan menjadi ternak hias yang ditangkap kemudian dipelihara, serta memiliki banyak anak. Salah satu contoh sumber daya alam yang dapat diperbarui[1].

Kelinci domestik rentan terhadap berbagai jenis penyakit dan para peternak kelinci domestik umumnya masih kesulitan untuk mengidentifikasi jenis penyakit kelinci domestik dan cara pengobatannya, sehingga sebaiknya langsung menghubungi dokter hewan untuk mendapatkan solusi yang tepat[2].

Salah satu penyakit yang sering diderita oleh kelinci domestik adalah penyakit *Mastitis* (radang ambing). Penyebab penyakit *Mastitis* adalah susu yang keluar sedikit (tidak dapat keluar). Gejala yang dialami kelinci domestik yaitu, puting susu mengeras dan panas bila dipegang. Penyebab kelinci domestik mudah terserang penyakit yaitu, kebersihan dan kenyamanan yang kurang, air minum yang lama tidak diganti dengan air bersih, kualitas makanan yang kurang

baik, memberi pakan yang berkualitas tidak bagus, tertularnya pada kelinci lainnya yang sedang menderita sakit, dan bisa disebabkan dari luar maupun faktor perubahan cuaca.

Pemilik peternakan sering sekali menganggap remeh soal kondisi dari kelinci peliharaannya, sehingga pada saat akan mengembangkan peternakan tidak semua berkembangbiak dengan baik. Melihat fenomena yang terjadi maka sangat dibutuhkan informasi yang tepat dan mudah serta membantu kinerja pemilik peternakan kelinci domestik dan mempercepat proses diagnosa terhadap kelinci domestik dengan mengembangkan suatu teknologi *Artificial Intelligence* yaitu Sistem Pakar.

Sistem Pakar (*Expert System*) yang sering juga dikaitkan dengan kecerdasan buatan adalah menerapkan keilmuan seorang ahli kedalam sebuah sistem[3]. Dengan kehadiran sistem pakar diharapkan, orang awam sekali pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang pada dasarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli dibidangnya[4]. Sistem pakar mempunyai beberapa metode yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada, salah satu metode yang dipakai untuk mendiagnosa *mastitis* pada kelinci domestik adalah metode Teorema Bayes. Teorema Bayes merupakan sebuah metode yang mengidentifikasi ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah-masalah yang dihadapi. Teorema Bayes pernah digunakan oleh Hengki Tamando Sihotang untuk mendiagnosa penyakit *Herpes Zoster*[5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Penyakit Mastitis

Mastitis (radang ambing) adalah bersifat akut ataupun kronis infeksi pada kelenjar susu (mamae), yang terjadi pada jenis mamalia termasuk kelinci domestik yang disebabkan infeksi karena adanya kuman (bakteri) yang masuk kedalam ambing melalui saluran puting, luka maupun melalui peredaran darah, ataupun mikoplasma. Penyebab kelinci domestik terkena *Mastitis* yaitu pemeliharaan yang kurang baik, kandang yang selalu kotor, kelinci domestik yang jarang dimandikan, kurangnya air minum, perubahan jenis pakan, serta stres pada ternak akibat selalu dikandang maupun pemerahan pada anak kelinci domestik[6].

Jenis penyakit *Mastitis* dapat bersifat akut dan kronis. *Mastitis* akut yang tidak dapat ditangani sampai tuntas, dan dapat berlanjut menjadi *Mastitis* kronis yang mengakibatkan jaringan ambing dapat tergantikan dengan jaringan ikat sehingga pusat pertukaran oksigen berukuran kecil (alveoli), tidak dapat memproduksi susu. *Mastitis* juga dapat dikelirukan dengan pembesaran ambing karena tumor[7].

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Istilah (*Expert System*) sering disinonimkan dengan sistem berbasis pengetahuan (*Knowledge-based System*) atau sistem pakar berbasis pengetahuan (*Knowledge-based Expert System*)[8].

2.3 Teorema Bayes

Teorema Bayes juga merupakan metode yang mengidentifikasi ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan Teorema Bayes untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi[12].

Probabilitas Bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes yang dinyatakan yaitu :

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

Dimana:

- P (H | E) : Probabilitas hipotesis H jika diberikan evidence E
- P (E | H) : Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesis H
- P(H) : Probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun
- P(E) : Probabilitas evidence E.

Penerapan Teorema Bayes untuk mengatasi ketidakpastian, jika muncul lebih dari satu evidence dituliskan sebagai berikut:

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i) * P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k) * P(H_k)}$$

Dimana:

- e : evidence lama
- E : evidence baru
- P (H | E, e) : probabilitas adanya hipotesa H, jika muncul evidence baru E dari evidence lama e
- P (e | E, H) : probabilitas kaitan antara e dan E jika hipotesa H benar.
- P (e | E) : probabilitas kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesa apapun
- P (H | E) : probabilitas hipotesa H jika terdapat evidence E

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan baru dari pengembangan pengetahuan lama bahwa pengetahuan semacam itu akan bermanfaat dalam mengembangkan suatu layanan baru. Berikut ini adalah data sekunder yang didapat setelah melakukan wawancara langsung dengan Drh. Tazul Arifin:

Tabel 1. Basis Aturan Penyakit Mastitis

| No | Kode Gejala | Nama Gejala | Penyakit Mastitis | |
|----|-------------|---|-------------------|-----|
| | | | P01 | P02 |
| 1 | G01 | Bersin-bersin | ✓ | ✓ |
| 2 | G02 | Nafsu makan turun | ✓ | ✓ |
| 3 | G03 | Suhu badan naik, lebam | ✓ | ✓ |
| 4 | G04 | Sesak nafas | ✓ | ✓ |
| 5 | G05 | Mata sembab, basah berair | ✓ | ✓ |
| 6 | G06 | Leher berputar kesamping | ✓ | |
| 7 | G07 | Kepala sering diangkat tinggi | ✓ | |
| 8 | G08 | Ujung puting berwarna hitam | ✓ | ✓ |
| 9 | G09 | Susu yang diperah pecah/rusak | | ✓ |
| 10 | G10 | Hidung keluar nanah | | ✓ |
| 11 | G11 | Iritasi bagian kepala/kaki | | ✓ |
| 12 | G12 | Hewan sakit jika disentuh bagian ambing | ✓ | ✓ |
| 13 | G13 | Ambing puting merah, mengeras | | ✓ |
| 14 | G14 | Daerah anus kotor | | ✓ |

Tabel 2. Nilai Probabilitas Setiap Gejala

| Kode | Jenis Penyakit Mastitis | Kode | Nama Gejala | Nilai Probabilitas |
|------|-------------------------|------|---|--------------------|
| P01 | <i>Mastitis Akut</i> | G01 | Bersin-bersin | 0,4 |
| | | G02 | Nafsu makan turun | 0,2 |
| | | G03 | Suhu badan naik, lebam | 0,6 |
| | | G04 | Sesa nafas | 0,2 |
| | | G06 | Leher berputar kesamping | 0,6 |
| | | G07 | Kepala sering diangkat tinggi | 0,3 |
| | | G08 | Ujung puting berwarna hitam | 0,5 |
| | | G12 | Hewan sakit jika disentuh bagian ambing | 0,5 |
| P02 | <i>Mastitis Kronis</i> | G01 | Bersin-bersin | 0,125 |
| | | G02 | Nafsu makan turun | 0,375 |
| | | G03 | Suhu badan naik, lebam | 0,25 |
| | | G04 | Sesak nafas | 0,5 |
| | | G05 | Mata sembab, basah berair | 0,75 |
| | | G09 | Susu yang diperah pecah/rusak | 0,875 |
| | | G12 | Hewan sakit jika disentuh bagian ambing | 0,75 |
| | | G13 | Ambing puting merah, mengeras | 0,375 |
| | | G14 | Daerah anus kotor | 0,75 |

Untuk melakukan suatu perhitungan dalam memastikan keracunan pada kelinci domestik maka diperlukan suatu perhitungan sebagai berikut:

3.1.1 Dengan nilai probabilitas sudah didapat, maka selanjutnya akan dijumlahkan nilainya. Berdasarkan data sampel baru yang bersumber dari tabel konsultasi.

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = G_1 + \dots + G_n$$

1. P01 = Mastitis Akut

$$G01 = P (E|H1) = 0,4$$

$$G03 = P (E|H3) = 0,6$$

$$G04 = P (E|H4) = 0,2$$

$$\sum_{k=3}^3 k = 3 = 0.4 + 0.6 + 0.2 = 1.2$$

2. P02 = Mastitis Kronis

$$G01 = P (E|H1) = 0,125$$

$$G03 = P (E|H3) = 0,25$$

$$G04 = P (E|H4) = 0,5$$

$$G09 = P (E|H9) = 0,875$$

$$G14 = P (E|H14) = 0,75$$

$$\sum_{k=5}^5 k = 5 = 0.125 + 0.25 + 0.5 + 0.875 + 0.75 = 2.5$$

3.1.2 Mencari probabilitas hipotesa H tanpa memandang evidence dengan cara membagikan nilai probabilitas evidence awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan data sampel baru.

$$P (H_i) = \frac{P (E | H_i)}{\sum_{k=n}^n}$$

1. P01 = Mastitis Akut

$$G01 = P (H_1) = \frac{0.4}{1.2} = 0.33$$

$$G03 = P (H_3) = \frac{0.6}{1.2} = 0.5$$

$$G04 = P (H_4) = \frac{0.2}{1.2} = 0.16$$

2. P02 = Mastitis Kronis

$$G01 = P (H_1) = \frac{0.125}{2.5} = 0.05$$

$$G03 = P (H_3) = \frac{0.25}{2.5} = 0.1$$

$$G04 = P (H_4) = \frac{0.5}{2.5} = 0.2$$

$$G14 = P (H_{14}) = \frac{0.75}{2.5} = 0.3$$

3.1.3 Mencari probabilitas hipotesis memandang evidence dengan cara mengalikan nilai probabilitas evidence awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa memandang evidence dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing- masing.

$$\sum_{k=n}^n = P(H_i) * P (E|H_i) + \dots + P(H_i) * P (E|H_i)$$

1. P01 = Mastitis Akut

$$\sum_{k=3}^3 = (0.4*0.33)+(0.6*0.5)+(0.2*0.16)$$

$$= (0.132)+(0.3)+(0.032)$$

$$= 0.464$$

2. P02 = Mastitis Kronis

$$\begin{aligned} \sum_{k=5}^5 &= (0.125*0.05)+(0.25*0.1)+(0.5*0.02)+(0.875*0.35)+(0.75*0.3) \\ &= (0.006)+(0.025)+(0.1)+(0.306)+(0.225) \\ &= 0.662 \end{aligned}$$

3.1.4 Mencari nilai P (Hi|Ei) atau probabilitas hipotesis H, dengan cara mengalikan hasil nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang evidence dengan nilai probabilitas awal lalu dibagi dengan hasil probabilitas hipotesa dengan memandang evidence.

$$P (H_i|E_i)= \frac{P(H_i) \cdot P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_i) \cdot P(H_i)}$$

1. P01 = *Mastitis* Akut

$$P (H_1|E) = \frac{0.4*0.33}{0.464} = 0.284$$

$$P (H_3|E) = \frac{0.6*0.5}{0.464} = 0.646$$

$$P (H_4|E) = \frac{0.2*0.16}{0.464} = 0.068$$

2. P02 = *Mastitis* Kronis

$$P (H_1|E) = \frac{0.125*0.05}{0.662} = 0.009$$

$$P (H_3|E) = \frac{0.25*0.1}{0.662} = 0.038$$

$$P (H_4|E) = \frac{0.5*0.2}{0.662} = 0.151$$

$$P (H_9|E) = \frac{0.875*0.35}{0.662} = 0.463$$

$$P (H_{14}|E) = \frac{0.75*0.3}{0.662} = 0.340$$

3.1.5 Mencari nilai bayes dari metode Teorema bayes dengan cara mengalikan nilai probabilitas evidence awal atau P (E|Hi) dengan nilai hipotesa Hi benar jika diberikan evidence E atau P(Hi|E) dan menjumlahkan perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = P (E|H_1) * P(H_1|E_1) \dots + P(E|H_i) * P(H_i|E_i)$$

1. P01 = *Mastitis* Akut

$$\begin{aligned} \sum_{k=3}^3 \text{bayes} &= (0.4*0.284)+(0.6*0.646)+(0.2*0.068) \\ &= 0.513 = 51,3\% \end{aligned}$$

2. P02 = *Mastitis* Kronis

$$\begin{aligned} \sum_{k=5}^5 \text{bayes} &= (0.125*0.009)+(0.25*0.038)+(0.5*0.151)+(0.875*0.462)+(0.75*0.339) \\ &= 0.747 = 74.7\% \end{aligned}$$

berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode Teorema Bayes, berdasarkan gejala yang dialami tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kelinci domestik terdiagnosa dengan nilai tertinggi dari perhitungan yang telah dilakukan adalah kemungkinan terkena gejala P02 yaitu *Mastitis* Kronis dengan nilai 0.743 serta tingkat persentase sebesar 74.7%.

3.2 Implementasi Program

Berikut ini merupakan hasil tampilan antarmuka (interface) dari sistem yang telah dibangun :

1. Tampilan Form Login

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari form login yang telah dibangun.



Gambar 1. Tampilan Form Login

2. Tampilan Form Menu Utama

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari form Menu Utama yang telah dibangun.



Gambar 2. Tampilan Form Menu Utama

3. Tampilan Form Data Gejala

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari form Data Gejala yang telah dibangun.



Gambar 3. Tampilan Form Data Gejala

4. Tampilan Form Data Penyakit

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari form Data Penyakit yang telah dibangun.



Gambar 4. Tampilan Form Data Penyakit

5. Tampilan Form Basis Aturan

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari form Basis Aturan yang telah dibangun.



Gambar 5. Tampilan Form Basis Aturan

6. Tampilan Form Diagnosa

Berikut ini merupakan tampilan antarmuka dari form Diagnosa yang telah dibangun.



Gambar 6. Tampilan Form Deteksi Diagnosa

7. Tampilan Laporan

Berikut ini merupakan tampilan laporan hasil diagnosa yang telah dibangun pada sistem.



Gambar 7. Tampilan Form Laporan Hasil Diagnosa

8. Tampilan Laporan Hasil

Berikut ini merupakan tampilan laporan hasil yang telah dibangun pada sistem.



Gambar 8. Tampilan Form Laporan Hasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa permasalahan terkait diagnosa penyakit Mastitis pada kelinci domestik, sistem dapat digunakan pada UPTD Klinik Kesehatan Hewan Medan Cadika Medan Johor untuk melakukan diagnosa penyakit mastitis pada kelinci. Berdasarkan hasil penerapan metode, Teorema Bayes dapat melakukan diagnosa penyakit mastitis pada kelinci berdasarkan gejala yang telah di inputkan pengguna serta mengeluarkan hasil berupa nilai persentase kemungkinan kerusakan dan solusi yang dapat dilakukan. Berdasarkan hasil perancangan dan pembangunan sistem, Sistem yang dibangun berbasis desktop dan menggunakan Microsoft Visual Studio 2010 dan database Microsoft Access 2013 serta sudah sesuai berdasarkan rancangan desain interface yang telah dirancang sebelumnya. Berdasarkan hasil uji dan implementasi, sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan menghasilkan hasil perhitungan pada sistem sama dengan hasil perhitungan manual yang dilakukan dengan menggunakan metode Teorema Bayes berdasarkan gejala yang telah dialami..

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga penulisan Skripsi ini bermanfaat bagi siapa saja yang membaca dan mempergunakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Triyanto dan A. Fadli, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kelinci Berbasis Web," J. Sarj. Tek. Inform., vol. 2, no. 1, hal. 22–32, 2013.
- [2] W. Febriani, G. W. Nurcahyo, dan S. Sumijan, "Diagnosis Penyakit Rubella Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," J. Sistim Inf. dan Teknol., vol. 3, no. 2, hal. 12–17, 2019, doi: 10.37034/jsisfotek.v1i3.3.

- [3] D. Arisandi, “Pengujian Rule Pada Sistem Pakar Penanganan Cedera Olahraga Bola Basket,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 1, no. 2, hal. 94–103, 2016, doi: 10.36341/rabit.v1i2.27.
- [4] I. Russari, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Batu Ginjal Menggunakan Teorema Bayes,” *J. Ris. Komput.*, vol. 3, hal. 18–22, 2016.
- [5] H. T. SIHOTANG, E. Panggabean, dan H. Zebua, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Herpes Zoster Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes,” *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.31227/osf.io/rjqgz.
- [6] W. Suwito dan I. S, “Staphylococcus aureus PENYEBAB MASTITIS PADA KAMBING PERANAKAN ETAWAH: EPIDEMIOLOGI, SIFAT KLINIS, PATOGENESIS, DIAGNOSIS DAN PENGENDALIAN,” *Indones. Bull. Anim. Vet. Sci.*, vol. 23, no. 1, hal. 1–7, 2014, doi: 10.14334/wartazoa.v23i1.953.
- [7] jurnal, “Penyakit_MASTITIS.pdf,” Google Sch., 2012.
- [8] M. Dahria, “Pengembangan Sistem Pakar Dalam Membangun Suatu Aplikasi,” *J. SAINTIKOM*, vol. 10, no. 3, hal. 199–205, 2011, [Daring]. Tersedia pada: <https://prpm.trigunadharna.ac.id/public/fileJurnal/hp633-Jurnal-DAR-SistemPakar.pdf>.
- [9] R. Hamidi, H. Anra, dan H. S. Pratiwi, “Analisis Perbandingan Sistem Pakar Dengan Metode Certainty Factor dan Metode Dempster-Shafer Pada Penyakit Kelinci,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, hal. 142–147, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/download/18748/15786>.
- [10] R. R. Permanawati dan A. Yulianeu, “Sistem Pakar Untuk Menentukan Suatu Peluang Usaha Dengan Menggunakan Metode Smarter Dan Oreste,” *Jumantaka*, vol. 1, no. 1, hal. 31–40, 2018.
- [11] K. Samosir dan Y. Yunus, “Identifikasi Sistem Operasi Prosedur Tingkat Penanganan Penyakit pada Anak Balita,” *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, hal. 36–41, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i2.31.
- [12] Hengki Tamando Sihotang, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes,” *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, hal. 17–22, 2018, [Daring]. Tersedia pada: *Morfologi Jagung*.