

APPLICATION OF NAIVE BAYES METHOD TO DIAGNOSE FMD DISEASE IN GOATS

¹Sawitri ²Magdalena Simanjuntak, ³Akim Manaor Hara Pardede

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Harapan Medan
Jln. Veteran No 4A-9A Binjai 20714 Sumatera Utara

e-mail : ¹sawitri2411@gmail.com, ²magdalena.simanjuntak84@gmail.com, ³Akimmhp@live.com

Received: 2023-08-10

Revised: 2024-02-15

Accepted: 2024-03-05

Page : 140-148

Abstrak : Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) merupakan penyakit menular yang menyerang hewan ternak berkuku belah seperti sapi, kerbau, kambing, domba dan babi. Munculnya PMK disebabkan oleh virus yang dinamai foot and mouth diseases virus (FMVD). Virus ini secara perlahan menggerogoti kuku dan mulut ternak sehingga membuat hewan tidak bisa makan dan berjalan. Pemeriksaan penyakit pada ternak kambing secara berkala saat ini kurang diperhatikan sehingga membuat kambing mudah terserang penyakit. Hal ini membuat para peternak kesulitan dalam penanganan awal dan tidak tahu apa yang harus dilakukan tanpa adanya seorang pakar. Proses diagnosis penyakit pada kambing pun tidak bisa dilakukan oleh sembarang orang karena antara jenis penyakit dengan gejalanya memiliki ketidakpastian. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis membuat sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosis penyakit pada kambing sebagaimana yang biasa dilakukan oleh seorang pakar dengan menggunakan metode Naive Bayes yang nantinya dapat membantu kelompok ternak dalam mendiagnosis penyakit pada kambing. Inputannya berupa gejala yang terjadi dilapangan dan Outputnya berupa hasil diagnosis dan saran pengobatannya. Dari pengujian yang dilakukan didapatlah hasil kesimpulan Karena nilai (P|PMK tipe Oise (O)) lebih besar dari nilai (P|PMK tipe Asia 1) maka keputusannya adalah “PMK tipe Oise (O)” dengan nilai 0.02.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Penyakit PMK Kambing, Bayes

Abstract : Hoof and mouth disease (FMD) is an infectious disease that affects cloven-hoofed farm animals such as cows, buffaloes, goats, sheep and pigs. The emergence of FMD is caused by a virus called foot and mouth diseases virus (FMVD). The Virus slowly eats away at the hooves and mouths of livestock, making the animals unable to eat and walk. Examination of disease in goats periodically is currently less attention so as to make goats susceptible to disease. This makes it difficult for farmers in the initial handling and do not know what to do in the absence of an expert. The process of disease diagnosis in goats can not be done by just anyone because between the types of diseases with symptoms have uncertainty. Based on these problems, the authors create an expert system that is able to diagnose diseases in goats as is commonly done by

an expert using Naive Bayes method that will help livestock groups in diagnosing diseases in goats. The input is in the form of symptoms that occur in the field and the output is the result of diagnosis and treatment advice. From the test results obtained because the conclusion value (P / PMK type Oise (O)) is greater than the value ($P|PMK$ type Asia 1) then the decision is "PMK type Oise (O)" with a value of 0.02.

Keywords: Expert System, goat FMD disease, Bayes



Journal of Matematics and Technology (MATECH) This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

1 Pendahuluan (or Introduction)

Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) merupakan penyakit menular yang menyerang hewan ternak berkuku belah seperti sapi, kerbau, kambing, domba dan babi. Munculnya PMK disebabkan oleh virus yang dinamai foot and mouth diseases virus (FMVD). Virus ini secara perlahan menggerogoti kuku dan mulut ternak sehingga membuat hewan tidak bisa makan dan berjalan. Pemeriksaan penyakit pada ternak kambing secara berkala saat ini kurang diperhatikan sehingga membuat kambing mudah terserang penyakit. Hal ini membuat para peternak kesulitan dalam penanganan awal dan tidak tahu apa yang harus dilakukan tanpa adanya seorang pakar. Proses diagnosis penyakit pada kambing pun tidak bisa dilakukan oleh sembarang orang karena antara jenis penyakit dengan gejalanya memiliki ketidakpastian. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis membuat sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosis penyakit pada kambing sebagaimana yang biasa dilakukan oleh seorang pakar dengan menggunakan metode Naive Bayes yang nantinya dapat membantu kelompok ternak dalam mendiagnosis penyakit pada kambing. Inputannya berupa gejala yang terjadi di lapangan dan Outputnya berupa hasil diagnosis dan saran pengobatannya.

2 Tinjauan Literatur (or Literature Review)

2.1 Pengertian Sistem Pakar (Expert System)

Sistem Pakar adalah adalah sebuah program komputer yang mencoba meniru atau mensimulasikan pengetahuan (*knowledge*) dan ketrampilan (*skill*) dari seorang pakar pada area tertentu. Selanjutnya sistem ini akan mencoba memecahkan suatu permasalahan sesuai dengan kepakarannya. Sistem pakar merupakan salah satu aplikasi dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). AI sendiri berakar dari keinginan manusia untuk membuat sebuah mesin cerdas. (Irawan, 2007)

2.2 Sistem Berbasis Aturan

Sistem berbasis aturan (*rule-based system*) adalah sebuah program yang menggunakan aturan *IF-THEN*. Model ini berbeda dengan pemrograman konvensional, misalnya *rule* tidak harus berada pada urutan tertentu. Contoh dari sistem berbasis aturan adalah sbb:

IF Sabtu *OR* Minggu *THEN* Nonton bioskop

IF NOT (Sabtu *OR* Minggu) *THEN* Bekerja

IF Nonton bioskop *THEN* Pergi keluar

IF Bekerja *THEN* Pergi keluar

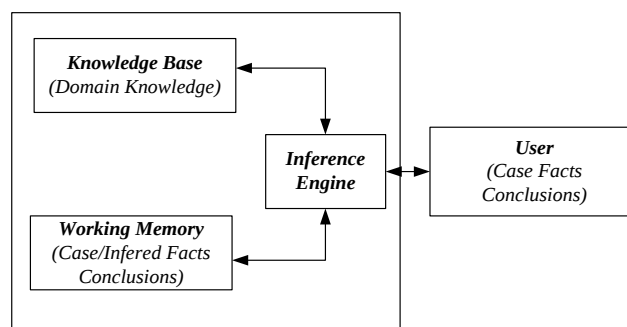
IF NOT (Bisa pergi keluar) *THEN* Tiggal di rumah

IF Cuaca baik *THEN* Bisa pergi keluar
IF Hujan *THEN* Bawa Payung
IF Hujan AND Bawa Payung *THEN* Bisa pergi keluar (Irawan, 2007)

2.3 Struktur Sitem Pakar

Secara umum struktur sebuah sistem pakar terdiri atas 3 komponen utama, yaitu:

1. *Knowledge base* (basis pengetahuan) adalah bagian dari sebuah sistem pakar yang mengandung/menyimpan pengetahuan (*domain knowledge*). *Knowledge base* yang dikandung oleh sebuah sistem pakar berbeda antara satu dengan yang lain tergantung pada bidang kepakaran dari sistem yang dibangun. Misalnya, *medical expert system* akan memiliki basis pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan medis. *Knowledge base* direpresentasikan dalam berbagai macam bentuk, salah satunya adalah dalam bentuk sistem berbasis aturan (*ruled-based system*).
2. *Working memory* mengandung/menyimpan fakta-fakta yang ditemukan selama proses konsultasi dengan sistem pakar. Selama proses konsultasi, user memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan. Kemudian sistem akan mencari padanan tentang fakta tersebut dengan informasi yang ada dalam *knowledge base* untuk menghasilkan fakta baru. Sistem akan memasukkan fakta baru ini ke dalam *working memory*. Jadi *working memory* menyimpan informasi tentang fakta-fakta yang dimasukkan oleh user ataupun fakta baru hasil kesimpulan dari sistem.
3. *Inference engine* bertugas mencari padanan antara fakta yang ada di dalam *working memory* dengan fakta-fakta tentang *domain knowledge* tertentu yang ada di dalam *knowledge base*, selanjutnya *inference engine* akan menarik/mengambil kesimpulan dari problem yang diajukan kepada sistem.



Gambar 1 Struktur dasar sistem pakar

2.4 Metode Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes merupakan suatu *algoritma* klasifikasi berdasarkan *teorema Bayesian* pada statistika. *Algoritma Naïve Bayes* berguna untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu kelas. *Naïve Bayes* merupakan statistik yang fundamental pada data mining. Pendekatan ini didasari oleh kuantitatif *trade-off* pada berbagai keputusan klasifikasi dengan memakai probabilitas. Adapun ciri utama dari *Naïve Bayes Classifier* ini adalah asumsi yg sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi / kejadian.

Menurut (Olson Delen, 2008) dalam buku yang ditulis oleh (Wanto et al., 2020) *Naïve Bayes* merupakan algoritma yang bekerja dengan menghitung untuk setiap kelas keputusan, menghitung probabilitas dengan syarat bahwa kelas keputusan adalah benar, mengingat vektor informasi obyek. Algoritma *Naïve Bayes* berkerja dengan mengasumsikan bahwa atribut obyek adalah independen.

Probabilitas yang terlibat dalam mempraksi perkiraan akhir dihitung sebagai jumlah frekuensi dari "master" tabel keputusan.

Keuntungan penggunaannya *algoritma Naïve Bayes* adalah metode ini hanya membutuhkan jumlah data latih yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yg diperlukan dalam roses pengklasifikasian.

(Wanto et al., 2020)

Dasar *naïve bayes* yang dipakai dalam pemrograman adalah rumus teorema bayes yang menyatakan:

$$P(A \vee B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)} \dots \dots \dots (1)$$

Dengan persamaan 1 maka dapat dijelaskan sebagai berikut:

$P(A|B)$ = Peluang kejadian A dengan syarat B, dalam sistem ini dapat diartikan dengan peluang A jika diketahui keadaan jenis penyakit B, dan ditentukan dari

$P(B|A)$ = Peluang *evidence* B jika diketahui hipotesis A

$P(A)$ = Probabilitas hipotesis A tanpa memandang *evidence* manapun

$P(B)$ = Peluang *evidence* B

Penggunaan persamaan teorema bayes diatas, maka dapat ditulis sebagai berikut:

$$Vmap = \operatorname{argmax}_{vj \in V} \frac{P(a_1 a_2 a_3 \dots a_n v_j) P(v_j)}{P(a_1 a_2 a_3 \dots a_n)} \dots \dots \dots (2)$$

Karena $P = (a_1 a_2 a_3 \dots a_n)$ bernilai konstan sehingga persamaan diatas dapat ditulis menjadi persamaan sebagai berikut:

$$Vmap = \operatorname{argmax}_{vj \in V} P(v_j) \prod P(a_i | v_j) \dots \dots \dots (3)$$

Kemudian didapat perhitungan *naïve bayes classifier* yaitu menghitung $(a_i | v_j)$ dan didapatkan rumus persamaan:

$$(a_i | v_j) = \frac{n_c + m \cdot p}{n + m} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

n_c = Jumlah record pada data learning dimana $v = v_j$ dan $a = a_i$

$p = 1/\text{banyaknya class (penyakit)}$

m = Jumlah *parameter* (total gejala)

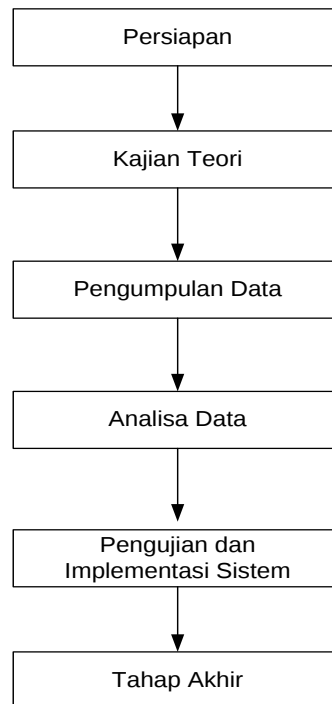
n = jumlah record pada data learning yang $v = n_c$ tiap class (penyakit)

Berdasarkan penjelasan diatas didapatkan Langkah-langkah perhitungan *naïve naves classifier* dapat diselesaikan sebagai berikut:

1. Menentukan nilai n_c untuk tiap kelas
2. Menghitung nilai $(a_i | v_j)$ dan menghitung nilai v_j
3. Menghitung $(a_i | v_j) \times v_j$ untuk tiap v
4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu nilai yang memiliki hasil perkalian terbesar.

3 Metode Penelitian (or Research Method)

Pada metode penelitian ini akan menjelaskan langkah-langkah yang akan dibangun dimana langkah penelitian diawali dengan persiapan, kajian teori, pengumpulan data, analisis data, pengujian dan implementasi sistem dan yang terakhir adalah tahap akhir yaitu kesimpulan beserta saran. Langkah-langkah penelitian ini dijelaskan kedalam alur kerja penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2 Alur Kerja Penelitian

Berdasarkan dari gambar di atas dapat dijelaskan bahwa ada beberapa tahapan yang digunakan dalam pembuatan program aplikasi ini yaitu sebagai berikut:

1. Persiapan, Tahap ini merupakan kegiatan awal yaitu dengan penentuan penelitian dari latar belakang masalah kemudian dilakukan batasan masalah selanjutnya dilakukan penentuan tujuan serta manfaat yang dilakukan dalam penyusunan proses sistem pakar.
2. Kajian Teori, Tahap ini dilakukan kajian teori terhadap masalah yang ada. Kajian yang dilakukan untuk menentukan konsep yang akan digunakan dalam penelitian.
3. Pengumpulan data, Tahap ini pengumpulan data – data pakar yang dibutuhkan dalam proses perancangan sistem pakar keputusan ini. Data– data tersebut dapat diperoleh dari hasil penelitian, buku–buku, jurnal–jurnal serta informasi dari internet.
4. Analisa Data, Tahap ini akan dilakukan analisa data – data pakar yang telah diperoleh pada tahapan sebelumnya.
5. Pengujian dan Implementasi Sistem, Tahap ini melakukan pengujian validasi dan implementasi data yang telah di analisa sebelumnya serta penyusunan program.
6. Tahap Akhir, Tahap akhir ini perancangan sistem pakar keputusan akan dibahas kesimpulan dan saran yang diperlukan untuk pengembangan program selanjutnya.

3.1 Data Pendukung Penelitian

Pada proses pengumpulan data variabel penelitian yang akan digunakan adalah data gejala dari penyakit PMK pada kambing. Data tersebut diperoleh dari narasumber yang bernama drh. Ika Pratiwi. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara secara langsung. Data yang diperoleh adalah data gejala penyakit PMK pada kambing yang ditujukan pada Tabel III.1.

Tabel 1 Penyakit

No.	Jenis Penyakit
1	PMK tipe Oise (O)
2	PMK tipe Asia 1

Tabel 1 Data Gejala

No.	Jenis Gejala
1	Demam (Pyrexia) 40-41°C
2	Tidak nafsu makan
3	Berat badan menurun (kurus)
4	Luka pada kuku dan kaki
5	Keluar air liur berlebihan
6	Lepuh pada sekitar gigi kambing
7	Sering berbaring cukup lama/tidak dapat berdiri
8	Kematian hewan diusia muda
9	Kelumpuhan pada kaki sebelah/pincang
10	Puting Terinfeksi
11	Bibir Bergetar
12	Mulut Berbusa

3.2 Penerapan Metode

Setelah dilakukan pengumpulan data berdasarkan pengetahuan pakar yang didapat dari hasil wawancara, dibuatlah tabel jenis penyakit, tabel gejala penyakit, dan tabel aturan seperti berikut:

Tabel 2 Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
P01	PMK tipe Oise (O)
P02	PMK tipe Asia 1

Tabel 3 Data Gejala

Kode	Jenis Gejala
G01	Demam (Pyrexia) 40-41°C
G02	Tidak nafsu makan
G03	Berat badan menurun (kurus)
G04	Luka pada kuku dan kaki
G05	Keluar air liur berlebihan
G06	Lepuh pada sekitar gigi kambing
G07	Sering berbaring cukup lama/tidak dapat berdiri
G08	Kematian hewan diusia muda
G09	Kelumpuhan pada kaki sebelah/pincang
G10	Puting Terinfeksi
G11	Bibir Bergetar
G12	Mulut Berbusa

Tabel 4 ATURAN

THEN	IF
G01,G02,G03,G04,G05,G06,G07, and G08	PMK tipe Oise (O)
G01,G04,G08,G09,G10,G11, and G12	PMK tipe Asia 1

Contoh perhitungan dengan menggunakan kalsifikasi Naïve Bayes dapat diterapkan pada salah satu kasus penyakit PMK pada kambing yang mengalami gejala sebagai berikut:

G01 : Demam (Pyrexia) $40-41^{\circ}\text{C} = \text{Ya}$

G02 : Tidak nafsu makan = Ya

G03 : Berat badan menurun (kurus) = Ya

G04 : Luka pada kuku dan kaki = Ya

G05 : Keluar air liur berlebihan = Ya

G06 : Lepuh pada sekitar gigi kambing = Ya

G07 : Sering berbaring cukup lama/tidak dapat berdiri = Tidak

G08 : Kematian hewan diusia muda = Tidak

G09 : Kelumpuhan pada kaki sebelah/pincang = Tidak

G10 : Puting Terinfeksi = Tidak

G11 : Bibir Bergetar = Tidak

G12 : Mulut Berbusa = Tidak

Menghitung jumlah data latih class / label / $P(X)$ Jumlah data dari penyakit PMK tipe Oise (O), dan PMK tipe Asia 1 pada data latih berbanding jumlah keseluruhan data.

1. $P(X = \text{PMK tipe Oise (O)}) = 88/176 = 0.5$

2. $P(X = \text{PMK tipe Asia 1}) = 88/176 = 0.5$

Langkah selanjutnya yaitu, menghitung jumlah kasus yang sama dengan class yang sama / $P(H | X)$

1. Menghitung G01

Demam (Pyrexia) $40-41^{\circ}\text{C} = \text{Ya} | X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 66/88 = 0.75$

Demam (Pyrexia) $40-41^{\circ}\text{C} = \text{Ya} | X = \text{PMK tipe Asia 1} = 66/88 = 0.75$

2. Menghitung G02

Tidak nafsu makan = Ya $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 66/88 = 0.75$

Tidak nafsu makan = Ya $| X = \text{PMK tipe Asia 1} = 22/88 = 0.25$

3. Menghitung G03

Berat badan menurun (kurus) = Ya $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 66/88 = 0.75$

Berat badan menurun (kurus) = Ya $| X = \text{PMK tipe Asia 1} = 0/88 = 0$

4. Menghitung G04

Luka pada kuku dan kaki = Ya $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 44/88 = 0.5$

Luka pada kuku dan kaki = Ya $| X = \text{PMK tipe Asia 1} = 66/88 = 0.75$

5. Menghitung G05

Keluar air liur berlebihan = Ya $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 44/88 = 0.5$

Keluar air liur berlebihan = Ya $| X = \text{PMK tipe Asia 1} = 22/88 = 0.25$

6. Menghitung G06

Lepuh pada sekitar gigi kambing = Ya $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 66/88 = 0.75$

Lepuh pada sekitar gigi kambing = Ya $| X = \text{PMK tipe Asia 1} = 0/88 = 0$

7. Menghitung G07

Sering berbaring cukup lama/tidak dapat berdiri = Tidak $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 44/88 = 0.5$

Sering berbaring cukup lama/tidak dapat berdiri = Tidak $| X = \text{PMK tipe Asia 1} = 88/88 = 1$

8. Menghitung G08

Kematian hewan diusia muda = Tidak $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 44/88 = 0.5$

Kematian hewan diusia muda = Tidak $| X = \text{PMK tipe Asia 1} = 0/88 = 0$

9. Menghitung G09

Kelumpuhan pada kaki sebelah/pincang = Tidak $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 88/88 = 1$

Kelumpuhan pada kaki sebelah/pincang = Tidak $| X = \text{PMK tipe Asia 1} = 22/88 = 0.25$

10. Menghitung G10

Puting Terinfeksi = Tidak $| X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 88/88 = 1$

Putting Terinfeksi = Tidak $|X = \text{PMK tipe Asia 1} = 22/88 = 0.25$

11. Menghitung G11

Bibir Bergetar = Tidak $|X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 88/88 = 1$

Bibir Bergetar = Tidak $|X = \text{PMK tipe Asia 1} = 44/88 = 0.5$

12. Menghitung G12

Mulut Berbusa = Tidak $|X = \text{PMK tipe Oise (O)} = 88/88 = 1$

Mulut Berbusa = Tidak $|X = \text{PMK tipe Asia 1} = 0/88 = 0$

Langkah selanjutnya melakukan perhitungan nilai:

Perhitungan nilai PMK tipe Oise (O)

$\{P(G1 = Ya | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G2 = Ya | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G3 = Ya | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G4 = Ya | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G5 = Ya | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G6 = Ya | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G7 = Tidak | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G8 = Tidak | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G9 = Tidak | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G10 = Tidak | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G11 = Tidak | X = \text{PMK tipe Oise (O)}), P(G12 = Tidak | X = \text{PMK tipe Oise (O)})\} = 0,75,0,75,0,75,0,5,0,5,0,75,0,5,0,5,1,1,1,1 = 0.02$

Perhitungan nilai PMK tipe Asia 1

$\{P(G1 = Ya | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G2 = Ya | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G3 = Ya | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G4 = Ya | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G5 = Ya | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G6 = Ya | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G7 = Tidak | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G8 = Tidak | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G9 = Tidak | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G10 = Tidak | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G11 = Tidak | X = \text{PMK tipe Asia 1}), P(G12 = Tidak | X = \text{PMK tipe Asia 1})\} = 0,75,0,25,0,0,75,0,25,0,1,0,0,25,0,25,0,5,0 = 0$

Karena nilai $(P|\text{PMK tipe Oise (O)})$ lebih besar dari nilai $(P|\text{PMK tipe Asia 1})$ maka keputusannya adalah “PMK tipe Oise (O)” dengan nilai 0.02.

4 Kesimpulan (or Conclusion)

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil kesimpulan Karena nilai $(P|\text{PMK tipe Oise (O)})$ lebih besar dari nilai $(P|\text{PMK tipe Asia 1})$ maka keputusannya adalah “PMK tipe Oise (O)” dengan nilai 0.02.

Referensi (Reference)

- [1] Abdul Kadir. 2011. Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Ketepatan Waktu Pelaporan Keuangan Studi Empiris Pada Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Jakarta. *Jurnal Manajemen Akuntansi* Volume 12 Nomor 1. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia.
- [2] Amirah, T. B., Ramadani, S., & Novriyenni, N. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Kehamilan Menggunakan Metode Bayes. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 1(1), 122–132. <https://doi.org/10.56248/marostek.v1i1.18>
- [3] Budi Sutedjo, S. M., & Michael An, S. (2006). *Algoritma & Teknik Pemrograman*. Yogyakarta: Andi
- [4] Firdaus, T., & Yanti, F. (2022). Implementasi Metode Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Berbasis Web. *Dinamika Informatika*, 14(2).
- [5] Irawan, J. (2007). *Sistem Pakar* (Pertama). <https://www.Researchgate.Net/Publication/334560020>
- [6] Hartono, Jogiyanto. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Lingga Jaya: Bandung.
- [7] Madcoms. 2016. *Manajemen Sistem Jaringan Komputer*. Ed I. Yogyakarta: Andi, Madiun: Madcoms
- [8] MacLachlan, N. J., Dubovi, E. J. 2011. *Fenner's Veterinary Virology: Fourth Edition*. London: Elsevier. Hal.: 293 – 297 Olson & Delen. *Advanced Data Mining Techniques*. USA: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2008



- [9] Ridho Handoko, M. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (Jtsi)*, 2(1), 50–58. [Http://Jim.Teknokrat.Ac.Id/Index.Php/Jtsi](http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jtsi)
- [10] Rizky, R., Hakim, Z., & Sujai, L. (2019). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Hipertensi Dan Upaya Pencegahannya Menggunakan Metode Naive Bayes Pada Rsud Pandeglang Banten. *Jutis*.
- [11] Sari, A. O., & Abdilah, A. (2015). *Web Programming*. CV. Andi Offset,. Yogyakarta
- [12] Sidik, Betha ,Ir ,Agustus 2004, Pemrograman Web dengan PHP, Informatika, Bandung.
- [13] Solichin. (2010). *Mysql* (Issue January 2010).
- [14] Wanto, et al. C. P. (2020). *Algoritma dan Implementasi*. Malang: Yayasan KIta Menulis.
- [15] Waru, D., & Wahyuning Astuti, R. (2021). Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Daerah Terjangkit Demam Berdarah Dengue Di Provinsi Jambi. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (Jtik)*, 5(2).
- [16] Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusrini, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *Csrid (Computer Science Research And Its Development Journal)*, 10(3), 127. [Https://Doi.Org/10.22303/Csrid.10.3.2018.127-138](https://doi.org/10.22303/csrid.10.3.2018.127-138)
- [17] [Http://Cybex.Pertanian.Go.Id/Mobile/Artikel/96643/Beternak-Kambing/](http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/96643/beternak-kambing/)
- [18] [Https://Distanpangan.Baliprov.Go.Id/Penyakit-Mulut-Dan-Kuku-Pmk/](https://distanpangan.baliprov.go.id/penyakit-mulut-dan-kuku-pmk/)
- [19] [Https://Pendidikan.Co.Id/Pengertian-Diagnosis/](https://pendidikan.co.id/pengertian-diagnosis/), 2022