

Implementasi Metode Teorema Bayes Pada Diagnosa Penyakit Gigi

Muhammad Risman^{1*}, Fiqram Putra Pratama², Gonzales H. Marlissa³, Hardiana⁴, Lucilla T. Ledious Monika⁵, Astika Ramadhani⁶, Rexci Trido Ngaderman⁷, Putra Hidayatullah⁸, Patmawati Hasan⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua

* Correspondence e-mail; risman99jr@gmail.com¹, fiqrampratam51@gmail.com², ezyy6969@gmail.com³, hardiana.hs11@gmail.com⁴, lucillathalia23@gmail.com⁵, tykaramadani01@gmail.com⁶, Khare091098@gmail.com⁷, rajinberfoto@gmail.com⁸, patmawatihasan@gmail.com⁹

Article history

Submitted: 2025/10/01; Revised: 2025/11/11; Accepted: 2025/12/18

Abstract

This study implements the Bayes Theorem method to diagnose dental diseases based on patient-reported symptoms. Bayes Theorem operates by calculating the probability of a disease as a hypothesis based on available evidence in the form of observed symptoms. In this study, patient-reported symptoms are analyzed probabilistically to diagnose several types of dental diseases, namely gingivitis, dental caries, periodontal abscess, and pulpitis. The system utilizes conditional probability values between symptoms and diseases obtained from expert knowledge to calculate the posterior probability of each disease. The system is developed using the Python programming language and consists of a knowledge base containing symptom data, disease types, and probability values, as well as an inference engine that applies Bayes Theorem calculations. Research data were collected through interviews with dentists at Dian Farma Clinic, South Jayapura. The results indicate that the Bayes Theorem method is effective in supporting the early diagnosis of dental diseases in an objective and measurable manner; however, the diagnostic results still require further confirmation by professional medical personnel.

Keywords

Bayes Theorem, Dental Disease Diagnosis, Expert System, Python



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

PENDAHULUAN

Teorema Bayes merupakan metode inferensi probabilistik yang bekerja dengan menghitung peluang suatu hipotesis berdasarkan evidensi yang tersedia. Metode ini menggunakan konsep probabilitas bersyarat untuk memperbarui tingkat keyakinan terhadap suatu penyakit ketika gejala baru diketahui[1]. Dalam konteks diagnosis medis, Teorema Bayes dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala yang dialami pasien dengan mempertimbangkan tingkat ketidakpastian yang melekat pada proses diagnosis. Setiap gejala yang dilaporkan pasien dianggap sebagai evidensi, sedangkan penyakit diperlakukan sebagai hipotesis yang peluang kemunculannya akan dihitung[2]. Implementasi Teorema

Bayes dalam diagnosis penyakit melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, gejala yang dialami pasien dikumpulkan sebagai evidensi awal. Kedua, nilai probabilitas awal (prior) untuk setiap penyakit serta probabilitas kemunculan gejala terhadap masing-masing penyakit ditentukan dan dimasukkan ke dalam sistem. Nilai-nilai probabilitas ini diperoleh berdasarkan pengetahuan pakar dan data kasus sebelumnya. Ketiga, sistem menggunakan perhitungan Teorema Bayes untuk mengombinasikan evidensi yang ada dan menghasilkan probabilitas posterior, yang menunjukkan tingkat kemungkinan masing-masing penyakit diderita oleh pasien[3].

Pada penelitian ini, dilakukan penerapan metode Teorema Bayes untuk mendukung proses diagnosis penyakit gigi berdasarkan gejala umum yang sering disampaikan oleh pasien saat menjalani pemeriksaan. Penelitian ini memanfaatkan data gejala dari beberapa jenis penyakit gigi, yaitu pulpitis, gingivitis (radang gusi), abses periodontal, serta karies gigi (gigi berlubang). Data tersebut diperoleh dari Klinik Dian Farma yang berlokasi di Polimak, dan dinilai telah menyediakan data yang memadai untuk menunjang pelaksanaan penelitian ini. Implementasi yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui bagaimana Teorema Bayes dapat digunakan dalam menganalisis gejala secara probabilistik guna menghasilkan diagnosis penyakit gigi dengan tingkat keyakinan tertentu.

Sistem pakar dapat didefinisikan sebagai suatu aplikasi berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang ahli dengan memanfaatkan pengetahuan, fakta, serta kaidah logika tertentu dalam menyelesaikan permasalahan. Sistem ini mampu menangani persoalan-persoalan kompleks yang pada kondisi normal memerlukan keahlian khusus dari seorang pakar di bidang terkait. Melalui penerapan sistem pakar, pengguna umum dapat memperoleh solusi terhadap permasalahan teknis tanpa harus berinteraksi langsung dengan pakar manusia. Selain itu, bagi para ahli, sistem pakar dapat berperan sebagai alat bantu atau asisten yang mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan secara lebih efisien[4].

Sistem pakar tersusun atas empat komponen utama yang saling terintegrasi, yaitu sebagai berikut.

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), yang merupakan komponen inti dalam sistem pakar dan berfungsi sebagai representasi pengetahuan seorang pakar ke dalam bentuk struktur data atau aturan tertentu.
2. Basis Data (*Database*), yang berperan dalam menyimpan berbagai fakta, baik fakta awal yang tersedia sebelum proses penalaran dimulai maupun fakta baru yang diperoleh selama proses inferensi berlangsung.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*), yaitu komponen yang mengandung mekanisme penalaran dan proses berpikir sistem untuk menarik kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan dan fakta yang tersedia.
4. Antarmuka Pengguna (*User Interface*), yang berfungsi sebagai media penghubung antara sistem pakar dengan pengguna, sehingga memungkinkan terjadinya interaksi dan komunikasi secara langsung melalui perangkat lunak yang disediakan[1].

Dalam konteks pemrosesan data dan pengambilan keputusan, Teorema Bayes merupakan salah satu metode yang banyak digunakan, khususnya dalam pembelajaran berbasis data (*data-driven learning*). Metode ini memanfaatkan konsep probabilitas bersyarat sebagai dasar dalam melakukan perhitungan dan penalaran. Teorema Bayes digunakan untuk mengelola ketidakpastian data dengan cara membandingkan peluang suatu kejadian berdasarkan bukti yang tersedia, sehingga informasi yang bersifat tidak pasti dapat diestimasi menjadi lebih meyakinkan. Probabilitas Bayes menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam menangani ketidakpastian data melalui penerapan rumus Bayes secara sistematis [1].

Teorema Bayes adalah teorema yang digunakan untuk menghitung peluang dalam suatu hipotesis. Teorema bayes dikenalkan oleh ilmuwan yang bernama Bayes yang ingin memastikan keberadaan Tuhan dengan mencari fakta di dunia yang menunjukkan keberadaan Tuhan. Bayes mencari fakta keberadaan tuhan didunia kemudian mengubahnya dengan nilai Probabilitas yang akan dibandingkan dengan nilai Probabilitas. teorema ini juga merupakan dasar dari statistika Bayes yang memiliki penerapan dalam ilmu ekonomi mikro, sains, teori permainan, hukum dan kedokteran[5].

Adapun formula Teorema Bayes adalah sebagai berikut :

$$p(H_i|E_1E_2 \dots E_m) = \frac{p(E_1|H_i) \times p(E_2|H_i) \times \dots \times p(E_m|H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^n p(E_1|H_k) \times p(E_2|H_k) \times \dots \times p(E_m|H_k) \times p(H_k)}$$

Keterangan:

$p(H_i | E_1, E_2, \dots, E_m)$ = probabilitas hipotesis H_i terjadi jika evidence E_1, E_2, \dots, E_m terjadi

$p(E_1 | H_i)$ = probabilitas munculnya evidence E_1 jika hipotesis H_i terjadi

$p(E_2 | H_i)$ = **probabilitas munculnya evidence E_2 jika hipotesis H_i terjadi**

$p(H_i)$ = **probabilitas awal hipotesis H_i tanpa mempertimbangkan evidence**

n = **jumlah hipotesis yang digunakan.**

Keterangan Penggunaan Rumus Dalam Penelitian :

H = Penyakit

E = Gejala

$p(H_i | E_1, E_2, \dots, E_m)$ = probabilitas suatu penyakit H_i terjadi
jika gejala E_1, E_2, \dots, E_m muncul

$p(E_1 | H_i)$ = probabilitas munculnya gejala E_1 jika penyakit H_i terjadi

$p(E_2 | H_i)$ = **probabilitas munculnya gejala E_2 jika penyakit H_i terjadi**
 $p(H_i)$

= **probabilitas awal penyakit H_i tanpa mempertimbangkan gejala apapun**

Berikut adalah beberapa macam penyakit pada, antara lain[6]:

1. Gingivitis

Gingivitis adalah inflamasi gingiva marginal atau radang gusi. Radang gusi ini dapat disebabkan oleh faktor lokal maupun faktor sistemik. Faktor lokal diantaranya karang gigi, bakteri, sisa makanan (plak), pemakaian sikat gigi yang salah, rokok, tambalan yang kurang baik. Faktor sistemik meliputi Diabetes Melitus (DM), ketidakseimbangan hormon (saat menstruasi, kehamilan, menopause, pemakaian kontrasepsi), keracunan sebagainya.

2. Karies Gigi

Karies gigi merupakan suatu penyakit infeksi pada jaringan keras gigi yang mengakibatkan kerusakan struktur gigi dan bersifat kronik. Hal-hal yang mendukung terjadinya karies gigi adalah gigi yang peka, adanya bakteri streptococcus mutans dan adanya plak gigi.

3. Abses Periodontal

Pengumpulan nanah yang telah menyebar dari sebuah gigi ke jaringan di sekitarnya, biasanya berasal dari suatu infeksi. Abses ini terjadi dari infeksi gigi yang berisi cairan (nanah) dialirkan ke gusi sehingga gusi yang berada didekat gigi tersebut membengkak.

4. Pulpitis

Pulpitis adalah peradangan pada pulpa gigi yang menimbulkan rasa nyeri, merupakan reaksi terhadap toksin bakteri pada karies gigi. Penyebab pulpitis yang paling sering ditemukan adalah pembusukan gigi dan cedera. Pulpa yang terbungkus dalam dinding yang keras tidak akan memiliki ruang cukup untuk membengkak ketika terjadi peradangan, yang terjadi hanyalah peningkatan tekanan

didalam gigi. Peradangan yang ringan tidak akan menimbulkan kerusakan gigi permanen, peradangan yang berat bisa mematikan pulpa.

METODE

Tabel 1 Daftar Gejala-Gejala dan Jenis Penyakit Gigi

Id	Gejala (Symtomp)	Gingivitis (P1)	Karies Gigi (P2)	Abses Periodontal (P3)	Pulpitis (P4)
G1	Mulut bau	√	√	√	
G2	Gigi terasa sakit saat menggigit dan mengunyah	√	√	√	√
G3	Ada bercak hitam atau cokelat di gigi		√		
G4	Gigi tiba-tiba terasa sakit		√		
G5	Sakit gigi tidak hilang-hilang				√
G6	Gigi tertentu terasa sakit				√
G7	Sakit terasa berdenyut-denyut				√
G8	Gigi terasa ngilu ketika makan dan minum	√	√	√	√
G9	Gusi sering berdarah saat sikat gigi	√			
G10	Gusi terlihat gelap atau kehitaman	√			
G11	Badan terasa panas			√	
G12	Gusi terasa sakit dan	√		√	

	membesar				
G13	Sakit gigi terasa saat berbaring				√
G14	Ada lubang di gigi		√		
G15	Ada benjolan di leher (bengkaknya kelenjar getah bening)			√	

Data gejala penyakit dan jenis demam berdarah pada tabel 1 diperoleh dari wawancara dengan pakar, yaitu dokter gigi dari Klinik Dian Farma di Jayapura Selatan, Papua.

Tabel 2 Basis Pengetahuan

Data gejala penyakit yang sudah diperoleh dimasukan kedalam basis pengetahuan dalam bentuk aturan-aturan yang terdiri dari gejala dan jenis penyakit gigi dapat dilihat pada tabel 2.

Rule	Gejala dan Penyakit
R01	IF Mulut bau (G1) AND Gigi terasa sakit saat menggigit dan mengunyah (G2) AND Gigi terasa ngilu ketika makan dan minum (G8) AND Gusi sering berdarah saat sikat gigi (G9) AND Gusi terlihat gelap atau kehitaman (G10) AND Gusi terasa sakit dan membesar (G12) THEN Gingivitis (P1).
R02	IF Mulut bau (G1) AND Gigi terasa sakit saat menggigit dan mengunyah (G2) AND Ada bercak hitam atau coklat di gigi (G3) AND Gigi tiba-tiba terasa sakit (G4) AND Gigi terasa ngilu ketika makan dan minum (G8) AND Ada lubang di gigi (G14) THEN Karies Gigi (P2).
R03	IF Mulut bau (G1) AND Gigi terasa sakit saat menggigit dan mengunyah (G2) AND Gigi terasa ngilu ketika makan dan minum (G8) AND Badan terasa panas (G11) AND Gusi terasa sakit dan membesar (G12) AND Ada benjolan di leher (bengkaknya kelenjar getah bening) (G15) THEN Abses

	Periodontal(P3).
R04	IF Gigi terasa sakit saat menggigit dan mengunyah (G2) AND Sakit gigi tidak hilang-hilang (G5) AND Gigi tertentu terasa sakit (G6) AND Sakit terasa berdenyut-denyut (G7) AND Gigi terasa ngilu ketika makan dan minum (G8) AND Sakit gigi terasa saat berbaring (G13) THEN Pulpitis (P4).

Tabel 3 Range Nilai Kepercayaan

Range Bobot Pakar	Kondisi Dari Gejala
0 – 0.25	Tidak Pasti
0.25 – 0.5	Kurang Pasti
0.5 – 0.8	Hampir Pasti
0.8 - 1	Pasti

Tabel 3 merupakan klasifikasi Range Nilai Kepercayaan yang terdiri dari Range bobot Pakar dan Kondisi dari Gejala Penyakit Gigi.

Tabel 4 Probabilitas Penyakit dari Gejala Penyakit Gigi

No	Gejala	Penyakit			
		Gingivitis	Karies Gigi	Abses Periodontal	Pulpitis
1	Mulut bau	0.9	1	0.9	
2	Gigi terasa sakit saat	0.2	0.8	0.8	1

No	Gejala	Penyakit			
		Gingivitis	Karies Gigi	Abses Periodontal	Pulpitis
	menggigit dan mengunyah				
3	Ada bercak hitam atau coklat di gigi		1		
4	Gigi tiba-tiba terasa sakit		0.5		
5	Sakit gigi				1

	tidak hilang-hilang				
6	Gigi tertentu terasa sakit				0.5
7	Sakit terasa berdenyut-denyut				1
8	Gigi terasa ngilu ketika makan dan minum	0.2	0.8		1
9	Gusi sering berdarah saat sikat gigi	1			
10	Gusi terlihat gelap atau kehitaman	0.5			
11	Badan terasa panas			0.6	
12	Gusi terasa sakit dan membesar	0.8		1	
13	Sakit gigi terasa saat berbaring				0.5
14	Ada lubang di gigi		1		
15	Ada benjolan di leher (bengkaknya kelenjar getah bening)			0.9	

Tabel 4. merupakan tabel untuk menentukan probabilitas penyakit gigi dengan bertanya atau wawancara kepada pakar untuk menentukan bobot nilai gejala dengan melihat seberapa sering gejala tersebut muncul pada penyakit gigi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi program pada penelitian ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan dua komponen utama, yaitu Basis Pengetahuan (Knowledge Base) dan Mesin Inferensi (Inference Engine). Basis pengetahuan berisi informasi mengenai penyakit gigi, gejala, serta nilai probabilitas yang merepresentasikan hubungan antara gejala dan penyakit. Sementara itu, mesin inferensi berfungsi untuk melakukan proses penalaran menggunakan Metode Teorema Bayes guna menghitung probabilitas suatu penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh pasien.

Data gejala dan penyakit gigi dikumpulkan dari Klinik Dian Farma yang berlokasi di Polimak melalui wawancara langsung dengan dokter gigi. Pengumpulan data difokuskan pada gejala-gejala umum serta jenis penyakit gigi yang sering dialami oleh pasien. Setiap penyakit gigi yang dikumpulkan dilengkapi dengan daftar gejala utama beserta nilai probabilitas awal (prior) dan probabilitas kemunculan gejala terhadap penyakit. Data tersebut kemudian disusun dan disimpan dalam bentuk struktur data (array) untuk mendukung proses perhitungan probabilistik pada sistem.

Proses inferensi dalam penelitian ini tidak menggunakan aturan logika deterministik if-then, melainkan dilakukan dengan menghitung probabilitas posterior menggunakan Teorema Bayes berdasarkan kombinasi gejala yang dimasukkan. Mesin inferensi akan mengolah seluruh evidensi yang tersedia untuk menentukan tingkat kemungkinan masing-masing penyakit gigi, sehingga hasil diagnosis yang dihasilkan bersifat probabilistik dan disertai dengan tingkat keyakinan tertentu. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk menangani ketidakpastian gejala yang sering muncul pada lebih dari satu jenis penyakit gigi.

```
1  # =====
2  # SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI
3  # METODE TEOREMA BAYES
4  # =====
5
6  # Daftar penyakit
7  penyakit = ["Gingivitis", "Karies Gigi", "Abses Periodontal", "Pulpitis"]
8
9  # Probabilitas prior
10 prior = {
11     "Gingivitis": 0.25,
12     "Karies Gigi": 0.25,
13     "Abses Periodontal": 0.25,
14     "Pulpitis": 0.25
15 }
16
17 # Nilai smoothing untuk data kosong
18 EPSILON = 0.01
```

Gambar 1 Daftar jenis Penyakit Gigi

```
20 # Probabilitas gejala terhadap penyakit (sesuai tabel)
21 probabilitas = {
22     "G1": {"Gingivitis": 0.9, "Karies Gigi": 1, "Abses Periodontal": 0.9, "Pulpitis": EPSILON},
23     "G2": {"Gingivitis": 0.2, "Karies Gigi": 0.8, "Abses Periodontal": 0.8, "Pulpitis": 1},
24     "G3": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": 1, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": EPSILON},
25     "G4": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": 0.5, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": EPSILON},
26     "G5": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": 1},
27     "G6": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": 0.5},
28     "G7": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": 1},
29     "G8": {"Gingivitis": 0.2, "Karies Gigi": 0.8, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": 1},
30     "G9": {"Gingivitis": 1, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": EPSILON},
31     "G10": {"Gingivitis": 0.5, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": EPSILON},
32     "G11": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": 0.6, "Pulpitis": EPSILON},
33     "G12": {"Gingivitis": 0.8, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": 1, "Pulpitis": EPSILON},
34     "G13": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": 0.5},
35     "G14": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": 1, "Abses Periodontal": EPSILON, "Pulpitis": EPSILON},
36     "G15": {"Gingivitis": EPSILON, "Karies Gigi": EPSILON, "Abses Periodontal": 0.9, "Pulpitis": EPSILON},
37 }
```

Gambar 2 Daftar Nilai Probabilitas masing-masing
Gejala dan Jenis Penyakit Gigi

```
39 # Daftar gejala
40 gejala = {
41     "G1": "Mulut bau",
42     "G2": "Gigi sakit saat menggigit dan mengunyah",
43     "G3": "Bercak hitam atau coklat di gigi",
44     "G4": "Gigi tiba-tiba terasa sakit",
45     "G5": "Sakit gigi tidak hilang-hilang",
46     "G6": "Gigi tertentu terasa sakit",
47     "G7": "Sakit berdenyut-denyut",
48     "G8": "Gigi ngilu saat makan dan minum",
49     "G9": "Gusi sering berdarah saat sikat gigi",
50     "G10": "Gusi terlihat gelap atau kehitaman",
51     "G11": "Badan terasa panas",
52     "G12": "Gusi sakit dan membesar",
53     "G13": "Sakit gigi terasa saat berbaring",
54     "G14": "Ada lubang di gigi",
55     "G15": "Ada benjolan di leher"
56 }
```

Gambar 3 Daftar Gejala Penyakit Gigi

```
# =====  
# FUNGSI DIAGNOSA BAYES  
# =====  
def diagnosa(gejala_input):  
    hasil = {}  
  
    for p in penyakit:  
        prob = prior[p]  
        for g in gejala_input:  
            prob *= probabilitas[g][p]  
        hasil[p] = prob  
  
    total = sum(hasil.values())  
    for p in hasil:  
        hasil[p] /= total  
  
    return hasil
```

Gambar 4 Fungsi Diagnosa Bayes

```
76 # =====  
77 # PROGRAM UTAMA  
78 # =====  
79 print("\n=== SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT GIGI ===\n")  
80 for k, v in gejala.items():  
81     print(f"{k}. {v}")  
82  
83 print("\nMasukkan kode gejala (pisahkan dengan koma)")  
84 contoh = "G1,G2,G9"  
85 print(f"Contoh: {contoh}\n")  
86  
87 input_user = input("Input gejala: ").upper()  
88 gejala_pasien = [g.strip() for g in input_user.split(",") if g.strip() in gejala]  
89  
90 if not gejala_pasien:  
91     print("\nInput tidak valid!")  
92 else:  
93     hasil = diagnosa(gejala_pasien)  
94  
95     print("\nHasil Diagnosa:")  
96     for p, nilai in hasil.items():  
97         print(f"{p} : {nilai:.4f}")  
98  
99     print("\nKesimpulan:")  
100     print("Penyakit yang paling mungkin diderita pasien adalah:",  
101         max(hasil, key=hasil.get))
```

Gambar 5 Program Utama

```
=== SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT GIGI ===

G1. Mulut bau
G2. Gigi sakit saat menggigit dan mengunyah
G3. Bercak hitam atau coklat di gigi
G4. Gigi tiba-tiba terasa sakit
G5. Sakit gigi tidak hilang-hilang
G6. Gigi tertentu terasa sakit
G7. Sakit berdenyut-denyut
G8. Gigi ngilu saat makan dan minum
G9. Gusi sering berdarah saat sikat gigi
G10. Gusi terlihat gelap atau kehitaman
G11. Badan terasa panas
G12. Gusi sakit dan membesar
G13. Sakit gigi terasa saat berbaring
G14. Ada lubang di gigi
G15. Ada benjolan di leher

Masukkan kode gejala (pisahkan dengan koma)
Contoh: G1,G2,G9

Input gejala: G1,G4,G9,G11,G14

Hasil Diagnosa:
Gingivitis : 0.0175
Karies Gigi : 0.9720
Abses Periodontal : 0.0105
Pulpitis : 0.0000

Kesimpulan:
Penyakit yang paling mungkin diderita pasien adalah: Karies Gigi
```

Gambar 6 Hasil Output dari Program Utama

Pembahasan

Pembahasan ini menitikberatkan pada hasil implementasi sistem pakar diagnosa penyakit gigi menggunakan metode Teorema Bayes sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 hingga Gambar 6. Evaluasi difokuskan pada keterkaitan antara basis pengetahuan, proses inferensi probabilistik, dan hasil diagnosis yang dihasilkan sistem. Berdasarkan Gambar 1, sistem dirancang untuk mendiagnosis empat jenis penyakit gigi, yaitu Gingivitis, Karies Gigi, Abses Periodontal, dan Pulpitis. Pembatasan jumlah penyakit ini bertujuan untuk meningkatkan fokus diagnosis pada penyakit gigi yang memiliki kemiripan gejala dan sering ditemukan pada praktik klinis, sehingga relevan untuk diagnosis awal.

Gambar 2 menunjukkan nilai probabilitas bersyarat antara gejala dan penyakit yang diperoleh dari pengetahuan pakar. Nilai probabilitas ini berperan sebagai

parameter utama dalam perhitungan Teorema Bayes dan memungkinkan sistem menangani ketidakpastian diagnosis dengan memberikan bobot keyakinan pada setiap gejala yang muncul. Dengan pendekatan ini, sistem tidak hanya menentukan ada atau tidaknya penyakit, tetapi juga tingkat kemungkinan masing-masing penyakit. Daftar gejala yang ditampilkan pada Gambar 3 berfungsi sebagai antarmuka input pengguna. Gejala-gejala tersebut dipilih berdasarkan keterkaitannya dengan penyakit yang diteliti dan dirancang agar mudah dipahami, sehingga pengguna dapat memasukkan kondisi yang dialami secara akurat. Input gejala ini menjadi dasar proses inferensi probabilistik.

Proses diagnosis utama ditunjukkan pada Gambar 4, di mana sistem menghitung probabilitas posterior setiap penyakit berdasarkan kombinasi gejala yang dipilih. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan probabilitas awal penyakit dengan probabilitas gejala bersyarat, kemudian dilakukan normalisasi untuk memperoleh hasil yang dapat dibandingkan secara langsung antar penyakit. Integrasi seluruh proses ditunjukkan pada Gambar 5, yang menggambarkan alur kerja program utama mulai dari input gejala hingga penentuan hasil diagnosis. Struktur program yang terintegrasi memastikan bahwa setiap tahapan berjalan secara sistematis dan konsisten.

Hasil output pada Gambar 6 menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan diagnosis penyakit gigi dengan nilai probabilitas yang terukur dan memberikan kesimpulan penyakit dengan probabilitas tertinggi sebagai hasil diagnosis. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan Teorema Bayes efektif digunakan sebagai metode inferensi dalam sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan dapat berfungsi sebagai alat bantu diagnosis awal yang objektif dan terukur.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Teorema Bayes dapat diimplementasikan secara efektif dalam sistem pakar untuk diagnosa penyakit gigi berbasis gejala. Sistem mampu menghitung probabilitas setiap jenis penyakit gigi gingivitis, karies gigi, abses periodontal, dan pulpitis berdasarkan gejala yang diinput pengguna, serta menentukan diagnosis dengan probabilitas tertinggi secara objektif dan terukur. Hasil implementasi membuktikan bahwa pendekatan probabilistik Teorema Bayes mampu menangani ketidakpastian gejala yang saling tumpang tindih, sehingga sistem layak digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal dalam bidang kesehatan gigi. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah data dan variasi gejala agar nilai probabilitas semakin akurat serta merepresentasikan kondisi klinis yang lebih luas. Selain itu, sistem dapat

dikembangkan dengan mengombinasikan Teorema Bayes dengan metode inferensi lain dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web atau mobile, serta divalidasi menggunakan data pasien nyata agar dapat diterapkan secara lebih optimal dalam lingkungan klinis.

REFERENCES

- M. A. Rizky, Mhd. Z. Siambaton, and O. K. Sulaiman, "E-Diagnosis Penyakit Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 10, no. 1, pp. 19–32, Mar. 2021, doi: 10.33395/jmp.v10i1.10954.
- Zulkifli Zulkifli, Relita Buaton, and I Gusti Prahmana, "Penerapan Metode Teorema Bayes untuk Memprediksi Penyakit pada Tanaman Kopi," *Neptunus: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 3, pp. 301–310, Aug. 2025, doi: 10.61132/neptunus.v3i3.1025.
- Fandy Rachmatulloh and Ade Eviyanti, "Expert System for Diagnosing Liver Disease Using Web-Based Bayes Theorem Method Metode," *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 1, no. 2, Jun. 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.970.
- E. S. Kencana and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit pada Gigi Menggunakan Metode Bayes-Forward Chaining," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 1, no. 10, pp. 395–402, Oct. 2021, doi: 10.52436/1.jpti.93.
- F. Anggraini, N. Hikmah, and H. Wahyono, "IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT GIGI MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES," *TeknoKris*, vol. 25, pp. 19–27, Dec. 2022.
- A. M. Puspitasari, D. E. Ratnawati, and A. W. Widodo, "Klasifikasi Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Support Vector Machine," Malang, Aug. 2017. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>