

Submit : Feb 20, 2021 | Diterima : Feb 24, 2021 | Terbit : Maret 1, 2021

E-Diagnosis Penyakit Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes

Muhammad Aulia Rizky^{1)*}, Mhd. Zulfansyuri Siambaton²⁾, Oris Krianto Sulaiman³⁾

¹⁾²⁾³⁾Universitas Islam Sumatera Utara, Indonesia

¹⁾mohammadauliarizky@gmail.com, ²⁾zulfansyuri@ft.uisu.ac.id, ³⁾oris.ks@ft.uisu.ac.id

Abstrak:

Gigi adalah organ yang patut diutamakan pemeliharaannya. Oleh sebab itu menjaga kebersihan gigi dan mulut merupakan hal yang sangat penting. Sebagian besar masyarakat pada umumnya seringkali menganggap remeh suatu penyakit, sehingga pada saat pasien ditangani oleh tenaga paramedis pasien telah mengalami kondisi yang lebih parah dikarenakan minimnya informasi atau fasilitas untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut, serta biaya untuk periksa ke dokter yang tidaklah murah. Kurangnya sarana komunikasi dan alat informasi menjadi salah satu hambatan dalam kasus ini. Sehingga perlu adanya media untuk membantu penderita dan para medis dalam menangani kasus ini. Oleh karena itu diperlukan Sistem Pakar yang bertujuan untuk mendiagnosa penyakit pada gigi manusia agar membantu penderita untuk mendapatkan jawaban dari penyakit yang dihadapinya. Adapun metode sistem pakar yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Teorema Bayes. Teorema Bayes merupakan teorema yang digunakan untuk menghitung peluang dalam suatu hipotesis. Teorema ini juga merupakan dasar dari statistika Bayes yang memiliki penerapan dalam ilmu ekonomi mikro, sains, teori permainan, hukum dan kedokteran.

Kata kunci:

E-Diagnosis, Kecerdasan Buatan, Metode Teorema Bayes, Penyakit Gigi, Sistem Pakar

PENDAHULUAN

Gigi adalah organ tubuh yang patut diutamakan pemeliharaannya. Oleh sebab itu menjaga kebersihan gigi dan mulut merupakan hal yang sangat penting. Gangguan pada gigi dan mulut dapat menjadi pemicu penyakit lain. Sebagian besar masalah kesehatan gigi dan mulut dapat dicegah. Banyak cara untuk dapat mengurangi dan mencegah penyakit gigi dan mulut, diantaranya dengan perawatan oleh diri sendiri.

Sebagian besar masyarakat pada umumnya seringkali menganggap remeh suatu penyakit, sehingga pada saat pasien ditangani oleh tenaga paramedis pasien telah mengalami kondisi yang lebih parah dikarenakan minimnya informasi atau fasilitas untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut, serta biaya untuk periksa ke dokter yang tidaklah murah. Kurangnya sarana komunikasi dan alat informasi menjadi salah satu hambatan dalam kasus ini. Sehingga perlu adanya media untuk membantu penderita dan para medis dalam menangani kasus ini. Oleh karena itu diperlukan Sistem Pakar yang bertujuan untuk mendiagnosa penyakit pada gigi manusia agar membantu penderita untuk mendapatkan jawaban dari penyakit yang dihadapinya.

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya (Siti Mujilawati, 2014).

Sistem pakar tidak akan berdiri dengan sendirinya, dibutuhkan sebuah metode atau aturan dalam menyelesaikan masalah penyakit gigi tersebut yaitu dengan metode *Teorema Bayes*. Metode *Teorema Bayes* merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan *Teorema Bayes* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar. Bentuk umum sistem pakar adalah suatu program yang dibuat berdasarkan suatu *set* aturan yang menganalisis informasi mengenai suatu kelas masalah spesifik serta analisis matematis dari masalah tersebut.

Adapun metode sistem pakar yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Teorema Bayes*. *Teorema Bayes* merupakan teorema yang digunakan untuk menghitung peluang dalam suatu hipotesis. Teorema ini juga merupakan dasar dari statistika Bayes yang memiliki penerapan dalam ilmu ekonomi mikro, sains, teori permainan, hukum dan kedokteran (Fricles Ariwisanto Sianturi, 2019).

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan sistem yang mencoba untuk mengadopsi pengetahuan manusia kedalam komputer, sehingga komputer bisa membantu menyelesaikan masalah yang biasa diselesaikan oleh para pakar (Harry Wahyu Putra, 2019). Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MCYIN untuk diagnosis penyakit, DENDRAL untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik, PROSPECTOR digunakan dibidang geologi untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang meneger dalam stok dan investasi, DELTA dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel, dan sebagainya.

Sistem pakar merupakan cabang dari AI (*Artificial Intelligent*) yang membuat ekstensi untuk spesialisasi pengetahuan guna memecahkan suatu permasalahan pada *Human Expert*. *Human Expert* merupakan seseorang ahli dalam suatu bidang ilmu pengetahuan tertentu, berarti *expert* memiliki suatu permasalahan yang tidak dapat dipecahkan oleh orang lain secara efisien (Windah Supartini, 2016).

Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seseorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant*.

Untuk membangun sistem yang difungsikan untuk menirukan seorang pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh para pakar. Untuk pembangun sistem yang seperti itu maka komponen-komponen dasar yang minimal harus dimiliki adalah sebagai berikut:

1. Antar muka (*user interface*).
2. Basis pengetahuan (*knowledge base*).
3. Mesin inferensi (*Inference Engine*).

Secara umum, sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia kedalam komputer sehingga komputer dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu dan untuk suatu keahlian tertentu yang didekati kemampuan manusia disalah satu bidan khusus. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar dan dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil serta memberikan alasan atas kesimpulan yang diambil.

Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada kaidah atau rule tertentu.
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
6. Keluarannya atau *output* bersifat anjuran.

Sistem pakar terdiri dari 4 komponen utama, yaitu (Rina Julita, 2018):

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan itu merupakan inti dari program Sistem Pakar dimana basis pengetahuan ini merupakan representasi (*Knowledge Representasion*) dari seorang pakar.

2. Basis Data (*Database*)

Basis data adalah bagian yang mencatat semua fakta-fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi maupun fakta-fakta yang didapat pada saat proses inferensi sedang berlangsung.

3. Mesin Inferensi (*Inferensi Engineer*)

Mesin inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar.

4. Antar Muka Pemakai (*User Interface*)

Antar muka pemakai adalah bagian penghubung antara program Sistem Pakar dengan pemakai. Antar muka pemakai merupakan bagian *software* yang menyediakan sarana untuk *user* agar bisa berkomunikasi dengan sistem.

2.3 Metode Teorema Bayes

Teorema Bayes merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data *training*, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode Bayes juga merupakan suatu metode untuk menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang telah tersedia sebelumnya (Zulfian Azmi, 2018).

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Disamping ini metode bayes memanfaatkan data sampel yang diperoleh dari populasi juga memperhitungkan suatu distribusi awal yang disebut distribusi *prior*. Metode bayes juga memandang parameter sebagai variabel yang menggambarkan pengetahuan awal tentang parameter sebelum pengamatan dilakukan dan dinyatakan dalam suatu distribusi yang disebut dengan distribusi *prior*. *Bayesian classification* adalah pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu *class*. *Bayesian classification* didasarkan pada *teorema Bayes* yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan *decision tree* dan *neural network*. *Bayesian classification* terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam database dengan data yang besar.

Teorema bayes merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan anantara data ya dan tidak. Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan (Ria Andriani, 2016) :

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

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.

Dalam bidang kedokteran *teorema bayes* sudah dikenal tetapi *teorema* ini lebih banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern. *Teorema* ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan diagnosis secara statistic yang berhubungan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan. Secara umum *teorema bayes* dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$\begin{aligned} P(H_i|E) &= \frac{P(E \cap H_i)}{\sum P(E \cap H_j)} \\ &= \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{\sum P(E|H_j) \cdot P(H_j)} = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{P(E)} \end{aligned}$$

Jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis kemudian muncul lebih dari satu *evidence*. Maka persamaan akan menjadi :

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

Dimana :

e = *evidence* lama

E = *evidence* baru

$P(H|E, e)$ = probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru E dari *evidence* lama e.

$P(H|E)$ = probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E.

$P(e|E, H)$ = kaitan antara e dan E jika hipotesis H benar.

$P(e|E)$ = kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesis apapun.

2.4 Unified Modeling Language (UML)

UML (*Unified Modelling Language*) diagram memiliki tujuan utama untuk membantu tim pengembangan proyek berkomunikasi, mengeksplorasi potensi desain, dan memvalidasi desain arsitektur perangkat lunak atau pembuat program. Komponen atau notasi UML diturunkan dari 3 (tiga) notasi yang telah ada sebelumnya yaitu Grady Booch, OOD (*Object-Oriented Design*), Jim Rumbaugh, OMT (*Object Modelling Technique*), dan Ivar Jacobson OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*).

UML (*Unified Modelling Language*) adalah suatu alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisa dan desain yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual. Juga merupakan satu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem *software* yang terkait dengan objek.

METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Permasalahan

Sumber pengetahuan dari pakar ini tentunya menjadi acuan dasar sistem dalam menarik suatu kesimpulan, sehingga tabel basis pengetahuan ini sangat menentukan proses perhitungan dan hasil diagnosis

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

dalam menentukan jenis penyakit gigi manusia. Berikut tabel basis pengetahuan yang akan digunakan dalam mendiagnosa penyakit gigi manusia sebagai berikut :

Tabel 1 Gejala Penyakit Gigi

No	Gejala	Kode Gejala
1	Sulit mengunyah	G1
2	Pembengkakan atau peradangan pada gusi	G2
3	Gigi bergoyang	G3
4	Rahang terjadi pembengkakan	G4
5	Gusi bengkak atau kemerahan	G5
6	Gigi sensitif	G6
7	Timbulnya bercak putih atau kehitaman pada gigi	G7
8	Nyeri saat makan	G8
9	Bau mulut tak sedap	G9
10	Rasa sakit atau nyeri di sekitar gusi bahkan leher	G10
11	Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut.	G11
12	Gigi terasa denyut	G12
13	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh	G13

Berikut di bawah ini jenis-jenis penyakit gigi pada manusia yang akan dibahas pada penelitian ini.

Tabel 2 Jenis Penyakit dan Solusi Penyakit Gigi Manusia

No	Kode Penyakit	Jenis Penyakit
1	P001	Abses Periodontal (Gusi Bernanah)
2	P002	Karies
3	P003	Dry Socket

Tabel 3 Basis Pengetahuan Penyakit dan Gejala

Kode Gejala	P001	P002	P003
G1	√		
G2	√		√
G3	√		
G4	√		
G5		√	√
G6		√	
G7		√	
G8		√	
G9			√
G10			√
G11			√
G12	√	√	
G13			√

Dalam menentukan jenis penyakit yaitu penyakit gigi manusia maka dibuatlah rulenya terlebih dahulu berdasarkan kaidah sistem pakar dengan metode

Teorema Bayes adalah sebagai berikut :

1. *Rule 1 :*

IF Sulit mengunyah = *Yes* *And* Pembengkakan atau peradangan pada gusi = *Yes* *And* Gigi bergoyang = *Yes* *And* Rahang terjadi pembengkakan = *Yes* *Then* Penyakit = Abses Periodontal

2. *Rule 2 :*

IF Munculnya lubang pada gigi = *Yes* *And* Gigi sensitif = *Yes* *And* Timbulnya bercak putih atau kehitaman pada gigi = *Yes* *And* Nyeri saat makan = *Yes* *Then* Penyakit = Karies

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

3. Rule 3 :

IF Bau mulut tak sedap = Yes And Rasa sakit atau nyeri di sekitar gusi bahkan leher = Yes And Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut.= Yes And Area soket terasa sangat lunak saat disentuh = Yes Then Penyakit = Dry Socket

Tabel 4 Tabulasi Penyakit dan Gejala

Kode Penyakit	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13
P001	*			*									
P001		*										*	
P001		*	*	*									
P001	*											*	
P001			*										
P002					*			*					
P002							*					*	
P002						*		*					
P002					*							*	
P002							*	*					
P003					*					*			*
P003									*		*		*
P003		*			*						*		
P003									*	*			
P003					*					*			

Di bawah ini merupakan tabel kode penyakit, gejala, kode gejala, nilai gejala dan nilai bayes.

Tabel 5 Kode Penyakit, Gejala Dan Nilai Bayes

Kode Penyakit	Gejala	Kode Gejala	Nilai Gejala	Nilai Bayes
P001	Sulit mengunyah	G1	0,20	0,95
	Pembengkakan atau peradangan pada gusi	G2	0,15	
	Gigi bergoyang	G3	0,25	
	Rahang terjadi pembengkakan	G4	0,20	
	Gigi terasa denyut	G12	0,15	
P002	Gusi bengkak atau kemerahan	G5	0,25	0,90
	Gigi sensitif	G6	0,15	
	Timbulnya bercak putih atau kehitaman pada gigi	G7	0,15	
	Nyeri saat makan	G8	0,20	
	Gigi terasa denyut	G12	0,15	
P003	Pembengkakan atau peradangan pada gusi	G2	0,15	0,95
	Gusi bengkak atau kemerahan	G5	0,25	
	Bau mulut tak sedap	G9	0,10	
	Rasa sakit atau nyeri di sekitar gusi bahkan leher	G10	0,15	
	Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut.	G11	0,10	

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh	G13	0,20	
--	--	-----	------	--

Misalkan gejala yang tampak seorang penderita ada 3 gejala yaitu sulit mengunyah (G1), gigi bergoyang (G3) serta bau mulut tak sedap (G9). Berdasarkan gejala tersebut maka dapat dihitung dengan rumus :

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

1. Abses Periodontal (P001)

Jika probabilitas penyakit Abses Periodontal (P001) adalah : 0,95

Jika probabilitas gejala memandang penyakit adalah :

- a. Sulit mengunyah (G1) : 0,20
- b. Gigi bergoyang (G3) : 0,25
- c. Bau mulut tak sedap (G9) : 0

Perhitungan nilai Bayes :

$$1. P(P001|G1) = \frac{P(G1|P001) \cdot P(P001)}{P(G1|P001) \cdot P(P001) + P(G1|P002) \cdot P(P002) + P(G1|P003) \cdot P(P003)}$$

$$= \frac{0,20 \cdot 0,95}{(0,20 \cdot 0,95) + (0 \cdot 0,90) + (0 \cdot 0,95)}$$

$$= \frac{0,19}{0,19}$$

$$= 1$$

$$2. P(P001|G3) = \frac{P(G3|P001) \cdot P(P001)}{P(G3|P001) \cdot P(P001) + P(G3|P002) \cdot P(P002) + P(G3|P003) \cdot P(P003)}$$

$$= \frac{0,25 \cdot 0,95}{(0,25 \cdot 0,95) + (0 \cdot 0,90) + (0 \cdot 0,95)}$$

$$= \frac{0,2375}{0,2375}$$

$$= 1$$

$$3. P(P001|G9) = \frac{P(G9|P001) \cdot P(P001)}{P(G9|P001) \cdot P(P001) + P(G9|P002) \cdot P(P002) + P(G9|P003) \cdot P(P003)}$$

$$= \frac{0 \cdot 0,95}{(0 \cdot 0,95) + (0 \cdot 0,90) + (0,20 \cdot 0,95)}$$

$$= \frac{0}{0,19} = 0$$

Total Bayes1 = 1 + 1 + 0 = 2

2. Karies (P002)

Jika probabilitas penyakit Karies (P002) adalah : 0,90

Jika probabilitas gejala memandang penyakit adalah :

- a. Sulit mengunyah (G1) : 0
- b. Gigi bergoyang (G3) : 0
- c. Bau mulut tak sedap (G9) : 0

Perhitungan nilai Bayes :

$$1. P(P002|G1) = \frac{P(G1|P002) \cdot P(P002)}{P(G1|P001) \cdot P(P001) + P(G1|P002) \cdot P(P002) + P(G1|P003) \cdot P(P003)}$$

$$= \frac{0 \cdot 0,90}{(0,20 \cdot 0,95) + (0 \cdot 0,90) + (0 \cdot 0,95)}$$

$$= \frac{0}{0,19}$$

$$= 0$$

$$2. P(P002|G3) = \frac{P(G3|P002) \cdot P(P002)}{P(G3|P001) \cdot P(P001) + P(G3|P002) \cdot P(P002) + P(G3|P003) \cdot P(P003)}$$

$$= \frac{0 \cdot 0,90}{(0,25 \cdot 0,95) + (0 \cdot 0,90) + (0 \cdot 0,95)}$$

$$= \frac{0}{0,2375}$$

$$= 0$$

$$3. P(P002|G9) = \frac{P(G9|P002) \cdot P(P002)}{P(G9|P001) \cdot P(P001) + P(G9|P002) \cdot P(P002) + P(G9|P003) \cdot P(P003)}$$

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

$$= \frac{0 * 0,90}{(0,20*0,95)+(0*0,90)+(0*0,95)}$$

$$= \frac{0}{0,19} = 0$$

Total Bayes2 = 0 + 0 + 0 = 0

3. Dry Socket (P003)

Jika probabilitas Dry Socket (P003) adalah : 0,95

Jika probabilitas gejala memandang penyakit adalah :

- a. Sulit mengunyah (G1) : 0
- b. Gigi bergoyang (G3) : 0
- c. Bau mulut tak sedap (G9) : 0,20

Perhitungan nilai Bayes :

$$1. P(P003|G1) = \frac{P(G1|P003) * P(P003)}{P(G1|P001)*P(P001)+P(G1|P002)*P(P002)+P(G1|P003)*P(P003)}$$

$$= \frac{0 * 0,95}{(0,20*0,95)+(0*0,90)+(0*0,95)}$$

$$= \frac{0}{0,19}$$

$$= 0$$

$$2. P(P003|G3) = \frac{P(G3|P003) * P(P003)}{P(G3|P001)*P(P001)+P(G3|P002)*P(P002)+P(G3|P003)*P(P003)}$$

$$= \frac{0 * 0,95}{(0,25*0,95)+(0*0,90)+(0*0,95)}$$

$$= \frac{0}{0,2375}$$

$$= 0$$

$$3. P(P003|G9) = \frac{P(G9|P003) * P(P003)}{P(G9|P001)*P(P001)+P(G9|P002)*P(P002)+P(G9|P003)*P(P003)}$$

$$= \frac{0,20 * 0,95}{(0*0,95)+(0*0,90)+(0,20*0,95)}$$

$$= \frac{0,19}{0,19} = 1$$

Total Bayes3 = 0 + 0 + 1 = 1

Hasil = Total Bayes 1 + Total Bayes 2 + Total Bayes 3

= 2 + 0 + 1

= 3

Setelah diperoleh nilai bayes dari keseluruhan gejala dan penyakit maka langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai probabilitas. Maka perhitungan probabilitas penyakitnya adalah :

- 1. Penyakit Abses Periodontal (P001)
 = 2/3 * 100% = 66,66 %
- 2. Penyakit Karies (P002)
 = 0/3 * 100% = 0 %
- 3. Penyakit Dry Socket (P003)
 = 1/3 * 100% = 33,33 %

Dari perhitungan menggunakan metode *Teorema Bayes* diatas, maka dapat diketahui bahwa diagnosa penyakit adalah Penyakit Abses Periodontal (P001) dengan nilai keyakinan 66,66%.

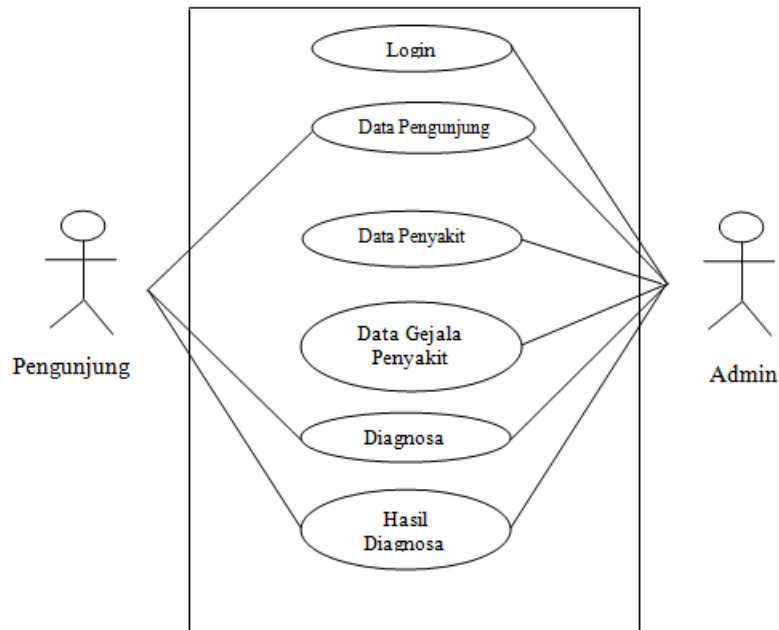
3.2 Use Case Diagram

Use case menunjukkan hubungan interaksi antar aktor dengan *use case* di dalam suatu yang bertujuan untuk menentukan bagaimana aktor berinteraksi dengan sebuah sistem.

*penulis korespondensi



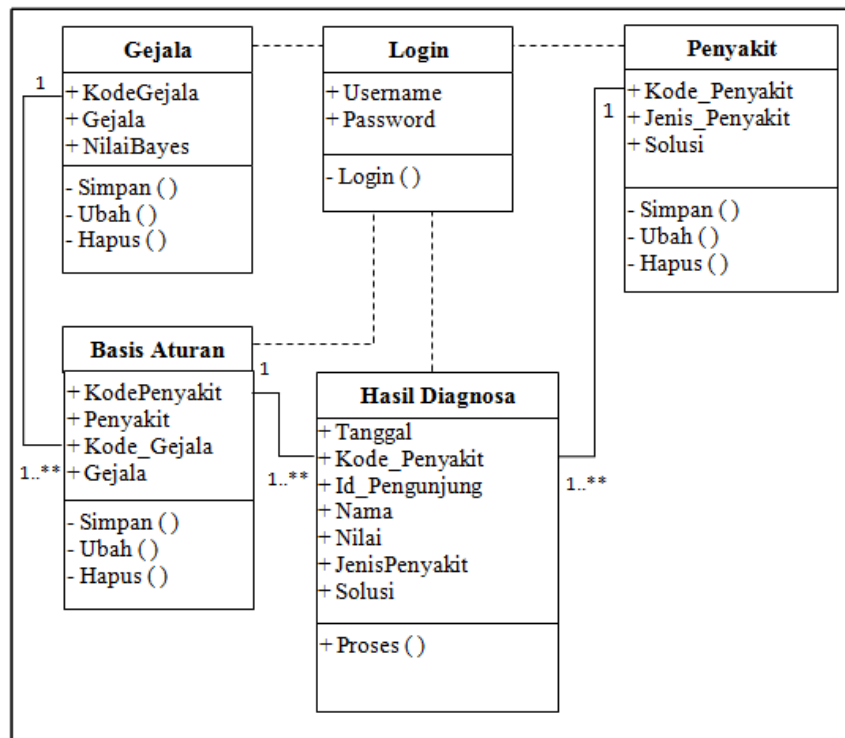
This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



Gambar 1 Use Case Diagram Sistem

3.3 Class Diagram

Class Diagram memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain (dalam *logical view*) dari suatu sistem. Bentuk *Class Diagram* dari sistem diagnosa penyakit gigi yang dibangun dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2 Class Diagram

*penulis korespondensi

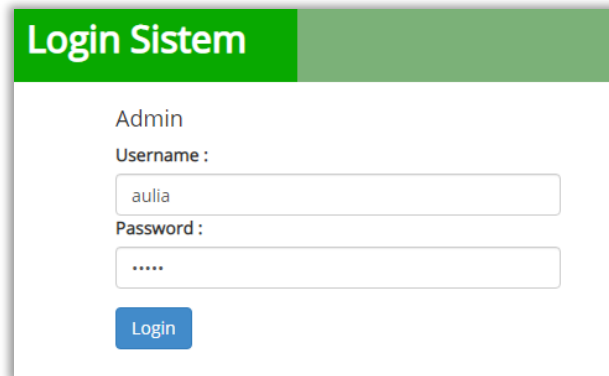


This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Implementasi sistem menjelaskan mengenai hasil sistem pendukung keputusan yang telah dibangun. Terdiri dari beberapa form input dan beberapa laporan. Berikut di bawah ini dijelaskan lebih detail..

1. Tampilan Menu *Login*



Gambar 3 Tampilan Menu *Login*

Pada menu *login* diatas, admin harus memasukkan *username* dan *password*. Jika *username* dan *password* tidak sesuai, maka proses *login* tidak dapat dilakukan. Menu *login* bermanfaat agar tidak sembarangan *user* bisa mengakses menu yang ada di aplikasi tersebut.

2. Data Pengunjung

Setelah admin melakukan login maka akan masuk ke menu utama yang menampilkan data pengunjung *website*. Berikut dibawah ini tampilan *form* data pengunjung.



ID Pengunjung	Nama	Tgl Lahir	Alamat	Action
001	andika	1990-07-03	medan perjuangan	Resource
002	fitriani	1989-07-03	jln b. katamso	Resource
003	ira swara	1990-07-03	jln pringgana raya	Resource

Gambar 4 Tampilan *Form* Data Pengunjung

3. *Form* Data Penyakit

Tampilan ini berisikan tentang data penyakit yang berfungsi sebagai media dalam memasukan data penyakit baru dan juga mengedit serta menghapus data penyakit. Tampilan *form* sebagai berikut:

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Silahkan Isi Data Penyakit

Kode penyakit

Nama penyakit

Keterangan

Input Data

Data penyakit
 Show 10 entries Search:

Kode penyakit	Nama penyakit	Keterangan	Action
P001	Abses Periodontal	Abses Periodontal adalah stadium lanjut pada penyakit gusi. Ini merupakan infeksi gusi serius yang bisa merusak jaringan lunak dan tulang yang menyangga gigi.	Edit Remove
P002	Karies	Karies gigi adalah salah satu keluhan umum pada gigi. Ini terjadi akibat adanya penumpukan plak	Edit Remove
P003	Dry Socket	Adalah nyeri hebat setelah cabut gigi karena peradangan di tulang rahang	Edit Remove

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Gambar 5 Tampilan *Form* Input Data Penyakit

4. *Form* Data Gejala

Tampilan Data Gejala ini berisikan tentang data gejala yang akan dijadikan dasar-dasar dalam mendiagnosa penyakit gigi. Tampilan *form* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Silahkan Isi Data Gejala

Kode gejala

Nama gejala

Nilai gejala

Input Data

Data gejala
 Show 10 entries Search:

Kode gejala	Nama gejala	Nilai gejala	Action
G01	Sulit mengunyah	0.2	Edit Remove
G02	Pembengkakan atau peradangan pada gusi	0.15	Edit Remove
G03	Gigi bergoyang	0.25	Edit Remove
G04	Rahang terjadi pembengkakan	0.2	Edit Remove
G05	Munculnya lubang pada gigi	0.25	Edit Remove
G06	Gigi sensitif	0.15	Edit Remove

Gambar 6 Tampilan *Form* Gejala

4. *Form* Master Basis Aturan

Tampilan Master Basis Aturan ini berisikan tentang data Basis Aturan (aturan) yang akan dihitung dengan metode *Teorema Bayes*. Tampilan *form* master basis aturan dapat dilihat pada gambar berikut ini.

*penulis korespondensi



Silahkan Isi Basis Aturan

Nama penyakit: Abses Periodontal
 Nama Gejala: Sulit mengunyah

Input Data

Data Basis Aturan
 Show 10 entries

Nama penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Gejala	Action
Abses Periodontal	G01	Sulit mengunyah	0.2	Remove
Abses Periodontal	G02	Pembengkakan atau peradangan pada gusi	0.15	Remove
Abses Periodontal	G03	Gigi bergoyang	0.25	Remove
Abses Periodontal	G04	Rahang terjadi pembengkakan	0.2	Remove
Abses Periodontal	G12	Gigi terasa denyut	0.15	Remove
Dry Socket	G02	Pembengkakan atau peradangan pada gusi	0.15	Remove
Dry Socket	G05	Munculnya lubang pada gigi	0.25	Remove

Gambar 7 Tampilan *Form* Master Basis Aturan

Berikut dibawah ini tampilan *interface* sistem yang telah dirancang untuk pengunjung:

1. Menu *Home*

Pengunjung

Home

Konsultasi

Hasil Diagnosa

Info Penyakit Gigi

**SELAMAT DATANG
 DI SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA
 PENYAKIT GIGI**

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seseorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan pakar/ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seseorang pakar.

Sistem Pakar ini dirancang khusus untuk memudahkan masyarakat dalam mendiagnosa penyakit gigi. Sehingga pengguna dapat mengetahui lebih dini penyakit pada gigi dan dapat melakukan tindakan awal sebelum ditindaklanjuti oleh dokter ataupun dapat menanggapi penyakit-peryakit ringan.

Gambar 8 Tampilan Menu *Home* Pengunjung

Pengujian sistem dilakukan melalui *form* diagnosa penyakit. *Form* ini berfungsi untuk mengisi biodata user dan user memilih gejala yang dialami, kemudian melakukan diagnosa perhitungan nilai gejala tersebut dan menampilkan hasil tertinggi. Tampilan *form* sebagai berikut :

Anda Sedang Berada di : Konsultasi

Kode Pengunjung: 004

Nama Pengunjung: Rita Maulani

Tanggal Lahir: 2001-09-09

Alamat: Jalan Dr. Mansyur No 11 A

Lanjut Pilih Gejala

Gambar 9 Tampilan *Form* Konsultasi

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Kode Gejala	Nama Gejala
<input checked="" type="checkbox"/>	G01 Sulit mengunyah
<input type="checkbox"/>	G02 Pembengklakan atau peradangan pada gusi
<input checked="" type="checkbox"/>	G03 Gigi bergoyang
<input type="checkbox"/>	G04 Rahang terjadi pembengklakan
<input type="checkbox"/>	G05 Munculnya lubang pada gigi
<input type="checkbox"/>	G06 Gigi sensitif
<input type="checkbox"/>	G07 Timbulnya bercak putih atau kehijauan pada gigi
<input type="checkbox"/>	G08 Nyeri saat makan
<input checked="" type="checkbox"/>	G09 Bau mulut tak sedap
<input type="checkbox"/>	G10 Rasa sakit atau nyeri di sekitar gusi
<input type="checkbox"/>	G11 Hilangnya seluruh atau sebagian pumpan darah di area gigi yang dicabut.
<input type="checkbox"/>	G12 Gigi terasa denyut
<input type="checkbox"/>	G13 Area sakit terasa sangat lunak saat disentuh

Gambar 10 Tampilan *Form* Pemilihan Gejala

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam *form* pemilihan gejala yaitu :
 Add to list : Menambahkan gejala kedalam daftar (*list*).
 Proses Diagnosis : Memproses gejala yang telah dipilih

Hasil Diagnosa Penyakit Gigi

Nama Pengunjung
Asrida

Tanggal Lahir
1990-09-09

Alamat
binjai

Nama Penyakit
Abses Periodontal

Nilai Akhir Deteksi
66 %

Solusi
Pada penanganan awal, dokter akan membersihkan soket atau rongga area gigi yang dicabut dari sisa makanan yang terting

CETAK HASIL DIAGNOSA PENYAKIT

Gejala Penyakit Yang Dipilih

Show 10 entries Search:

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Gejala
G01	Sulit mengunyah	0.2
G03	Gigi bergoyang	0.25
G09	Bau mulut tak sedap	0.1

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Hasil Diagnosa Penyakit Keseluruhan

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nilai Akhir
P001	Abses Periodontal	66 %
P002	Karies	0 %
P003	Dry Socket	33 %

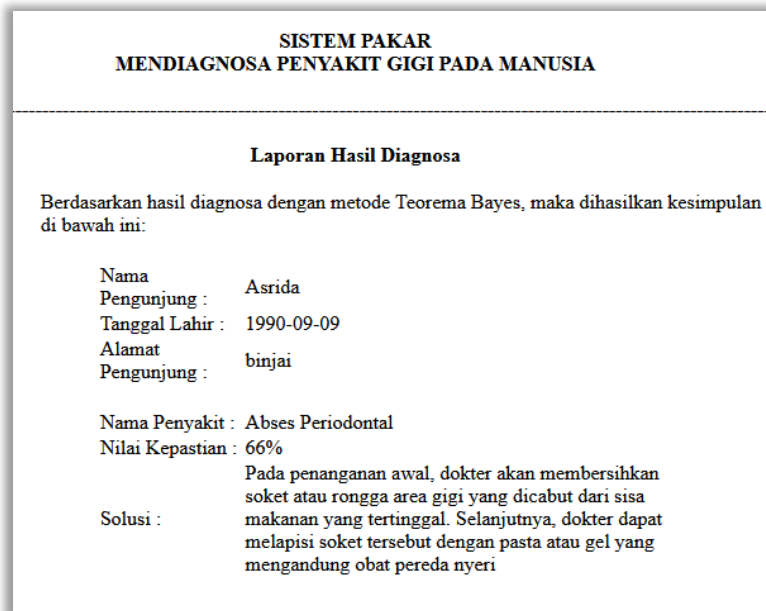
Gambar 4.11 Tampilan Hasil Diagnosa Pengujian

Adapun form hasil diagnosa di atas menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang telah dipilih pengguna. Juga terdapat tampilan tabel yang menjelaskan keseluruhan hasil diagnosa terhadap penyakit gigi. Dan hanya terdapat satu tombol yang berfungsi untuk menampilkan laporan hasil diagnosa dalam bentuk cetak. Seperti tampilan laporan dibawah ini.

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



Gambar 4.12 Tampilan Laporan Hasil Diagnosa

Gambar

Sub bab dituliskan tanpa penomoran romawi maupun alfabet. Sub bab ditulis rata kiri dengan huruf kapital hanya di awal kata. Berikut ini format dalam memberi keterangan gambar :



Gambar 1. Logo Jurnal Minfo Polgan (JMP)

Tabel

Tabel ditulis dengan format seperti berikut

Tabel 1
 Komponen Penting dalam Penulisan Jurnal

No	Publikasi	Keterangan
1	Jurnal International Bereputasi	Terindeks Scopus Q1-Q6
2	Jurnal International	Terindeks EBSCO, Copernicus
3	Jurnal Nasional Terakreditasi	Terindeks Sinta 1-Sinta 6
4	Jurnal Nasional	Belum Terakreditasi

Rumus

Rumus matematika ditulis secara otomatis dengan Equation seperti pada contoh berikut :

$$A = \pi r^2 \quad (1)$$

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab terdahulu, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dengan metode *Teorema Bayes*, pengguna dapat dengan cepat dan benar menampilkan hasil diagnosa penyakit gigi sesuai dengan perhitungan metode *Teorema Bayes*. Sehingga memudahkan pengguna apabila sewaktu-waktu membutuhkan hasil diagnosa penyakit gigi dengan cepat.
2. Dengan implementasi sistem pakar mendiagnosa penyakit gigi dengan metode *Teorema Bayes* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *MySQL* dapat mempermudah pengguna melakukan pendataan dan pemilihan gejala penyakit dan serta menghasilkan *output* berupa hasil diagnosa penyakit beserta solusinya.

Dengan menggunakan sistem pakar ini dapat memecahkan masalah yang dihadapi oleh banyak pengguna yakni masalah ketidaktahuan terhadap penyakit gigi. Dengan diterapkannya sistem ini diharapkan segala kendala tentang kesalahan penanganan penyakit gigi dapat diatasi dengan efektif dan efisien.

REFERENSI

- [1] Anggia Dasa Putri, and Dapit Pratama, "Jurnal Edik Informatika Sistem Pakar Mendeteksi Tindak Pidana Cybercrime Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web Di Kota Batam", *Jurnal Edik Informatika*, 2019.
- [2] Harry Wahyu Putra, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Dengan Metoda Forward Chaining," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 5, no. 1, p. 7, Apr. 2019.
- [3] Indra Griha, "Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia)," *Jurnal Imliah Ilmu Ekonomi*, vol. 5, no 1, Maret 2017.
- [4] Indra Warman and Rizki Ramdaniansyah, "Analisis Perbandingan Kinerja Query Database Management System (DBMS) Antara MySQL 5.7.16 aan Mariadb 10.1," *JURNAL TEKNOIF*, vol. 6, no. 1, pp. 32-41, Apr. 2018.
- [5] Ria Andriani and Burhanudin Dwi Prakoso, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hyperopia Dan Myopia Pada Manusia Berbasis Android Mengguanakan Teorema Bayes," pp. 6-7, 2016.
- [6] Rina Julita, "Sistem Pakar Pemilihan Menu Makanan Berdasarkan Penyakit dan Golongan Darah," *Jurnal Pseudocode*, vol. 5, no. 1, Februari 2018.
- [7] Rusmin Saragih, Denny Jean Cross Sihombing, and Elvika Rahmi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelapa Sawit Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web," *Journal of Information Technology and Accounting*, vol. 1, no. 1, pp. 2614-4484, 2018.
- [8] Tuslaela, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal PROSISKO*, vol. 5, no. 1, Maret 2018.
- [9] Winda Aprianti et al., "Sistem Informasi Kepadatan Penduduk Kelurahan Atau Desa Studi Kasus Pada Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut," 2016.
- [10] Windah Supartini, "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosis Dini Penyakit Tuberkulosis di Jawa Timur," *KINETIK*, vol. 1, no. 3, 2016.
- [11] Zulfian Azmi and Kurniadi Syahputra, "JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing) Implementasi Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Tingkat Stres," *Jln. Salemba I*, vol. 2, no. 1, 2018.

*penulis korespondensi



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.