

Sistem Pakar Untuk Pendiagnosaan Karies Gigi Menggunakan Teorema Bayes

Tugiono*, Hafizah*, Azlan*, Junasti Sembiring Milala*

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Abstrak

Penelitian ini membahas tentang penggunaan sistem pakar dalam mendiagnosa Karies Gigi dengan perhitungan Teorema Bayes. Konsep Teorema Bayes akan dimasukkan dan diterapkan ke dalam suatu sistem yang berbentuk aplikasi layanan diagnosa untuk dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas dalam mengidentifikasi sekaligus mendiagnosa Karies Gigi berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh masyarakat. Karies Gigi merupakan sebuah penyakit yang merusak lapisan gigi secara permanen dan membentuk lubang kecil pada gigi. Karies gigi umumnya disebabkan kurangnya kebersihan gigi, mengkonsumsi makanan manis dan minuman manis. Hasil dari pembahasan dalam penelitian ini nantinya berbentuk aplikasi sistem cerdas pendiagnosaan Karies Gigi yang dapat dijadikan sebagai solusi pencegahan dan penanganan dini terhadap penyakit Karies Gigi.

Kata kunci : Sistem Pakar, Karies Gigi, Teorema Bayes

Abstract

. This study discusses the use of an expert system in diagnosing dental caries by calculating the Bayes Theorem. The concept of Bayes' Theorem will be incorporated and applied into a system in the form of a diagnostic service application to be used by the wider community in identifying and diagnosing dental caries based on the symptoms experienced by the community. Dental caries is a disease that permanently damages the tooth layer and forms small holes in the teeth. Dental caries is generally caused by lack of dental hygiene, consuming sweet foods and sweet drinks. The results of the discussion in this study will be in the form of an intelligent dental caries diagnostic system application that can be used as a solution for the prevention and early treatment of dental caries.

Keywords: Expert System, Dental Caries, Bayes Theorem

1. PENDAHULUAN

Gigi merupakan organ tubuh keras yang terdapat di dalam bagian mulut yang digunakan untuk mengolah makanan ketika makan. Dengan itu gigi memiliki fungsi untuk mengoyak, mengunyah dan menghaluskan suatu makanan sebelum makanan masuk kedalam tenggorakan. Oleh sebab itu, perlu adanya kepedulian untuk perawatan gigi supaya gigi tetap terjaga dan utuh. Apabila kurang memperdulikan kesehatan gigi maka dapat menimbulkan penyakit yang dapat merusak lapisan gigi yaitu Karies Gigi. Karies Gigi merupakan penyakit yang banyak menyerang anak-anak maupun dewasa, baik pada gigi susu maupun gigi permanen. Karies Gigi merupakan sebuah penyakit yang merusak lapisan gigi secara permanen dan membentuk lubang kecil pada gigi. Penyebab terjadinya Karies Gigi dapat disebabkan oleh berbagai hal, umumnya disebabkan kurangnya kebersihan gigi, mengkonsumsi makanan manis dan minuman manis[1].

Kurangnya pengetahuan masyarakat di dalam mengenali penyakit Karies Gigi, menyebabkan banyak masyarakat tidak memperdulikan akibat dari penyakit tersebut. Sehingga banyak masyarakat mengeluh ketika penyakit tersebut semakin parah dan mengakibatkan kerontokan pada gigi.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosa Karies Gigi adalah dengan Sistem Pakar menggunakan Teorema Bayes. Sistem pakar adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan yang dimiliki manusia kemudian diimplementasikan kedalam suatu komputer diimplementasikan ke dalam suatu komputer untuk memecahkan masalah yang biasanya ditangani oleh seorang pakar[2].

Metode Teorema Bayes ditemukan oleh Reverend Thomas Bayes, Teorema Bayes digunakan sebagai metode dalam perhitungan suatu probabilitas dari gejala-gejala penyakit berkaitan dari hasil penelitian yang dilakukan. Pada umumnya, digunakan untuk menghitung nilai kebenaran probabilitas dari suatu *evidence*. Probabilitas pada Teorema Bayes menjelaskan relasi Antara probabilitas terjadinya hipotesis H_i dengan terdapat fakta (*evidence*) E telah terjadi dan probabilitas terjadinya *evidence* E dengan syarat hipotesis H_i telah terjadi[3].

2. METODE PENELITIAN

2.1.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu[4].

Sistem Pakar adalah salah satu metode yang terdapat dalam kecerdasan buatan yang digunakan untuk mendiagnosis kesalahan sistem dan sebagai pemecahan masalah[5].

2.1.2 Teorema Bayes

Teorema Bayes merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode *Teorema Bayes* juga merupakan suatu metode untuk menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang telah tersedia sebelumnya[6].

Teori ini didasarkan pada prinsip bahwa apabila adanya tambahan informasi atau *evidence*, maka nilai probabilitas dapat diperbaiki. Teori ini berguna untuk mengubah dan memperbaiki nilai peluang yang ada menjadi lebih baik dengan dukungan informasi atau *evidence* tambahan. Rumus dari perhitungan *Teorema Bayes* adalah :

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

Dengan keterangan :

1. $P(H_i|E)$ = Probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* (fakta) E .
2. $P(E|H_i)$ = Probabilitas munculnya *evidence* (fakta) E jika diketahui hipotesis H_i benar.
3. $P(H_i)$ = Probabilitas hipotesis H_i tanpa memandang *evidence* (fakta).
4. n = Jumlah hipotesis yang mungkin.

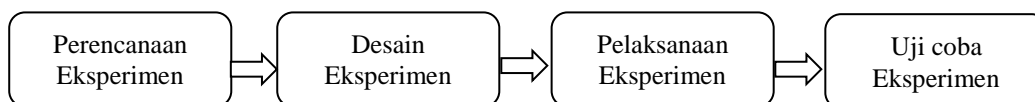
2.1.3 Karies Gigi

Karies Gigi adalah penyakit infeksi dan merupakan suatu proses demineralisasi yang progresif pada jaringan keras permukaan gigi[7]. *Karies Gigi* juga didefinisikan sebagai penyakit kronik yang prosesnya berlangsung lama berupa hilangnya ion-ion mineral secara kronik dan terus menerus dari permukaan enamel pada mahkota atau permukaan akar yang sebagian besar distimulasi oleh bakteri. *Karies Gigi* lebih banyak dialami pada gigi belakang dikarenakan gigi belakang manusia pada umumnya menyisakan makanan pada saat makan.

Penyakit ini umumnya menyerang penderita yang malas melakukan perawatan gigi atau membersihkan kotoran pada gigi. Gangguan pada *Karies Gigi* sering terjadi karena berbagai faktor penyebab antara lain karena bakteri, makanan dan minuman yang banyak mengandung gula, kebersihan gigi dan lain-lain.

2.1.4 Metode Perancangan Sistem

Penelitian ini menggunakan konsep pendekatan eksperimental yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian Yang Dilakukan

Metode perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan *waterfall algorithm* dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Analisis masalah dan kebutuhan, merupakan tahap awal dalam perancangan sistem. Pada tahap ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah.
2. Disain sistem, dalam tahap ini dibagi beberapa indikator atau elemen yaitu: (1) pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language*, (2) pemodelan menggunakan *flowchart system*, (3) desain *input*, dan (4) desain *output* dari sistem pakar yang akan dirancang dalam pemecahan masalah.

3. Pembangunan sistem, bagian ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodean terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* dan aplikasi pelaporan *Crystal Reports* serta DBMS yang digunakan adalah *Microsoft Access*.
4. Uji coba sistem, tahap ini merupakan tahap terpenting untuk pembangunan sistem pakar. Hal ini dikarenakan pada tahap ini akan dilakukan *trial and error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *Coding*, Desain Sistem dan Pemodelan dari sistem pakar mendiagnosa penyakit karies gigi.
5. Implementasi dan pemeliharaan, Bagian akhir ini adalah bagian dimana pemanfaatan aplikasi oleh *stakeholder* yang akan menggunakan sistem ini.

2.1.5 Algoritma Sistem

Berikut ini adalah algoritma dari metode Teorema Bayes:

1. Inisialisasi Penyakit, Gejala, Nilai Probabilitas dan Solusi.
2. Menjumlahkan nilai probabilitas $\sum_{k=1}^n P(E | K) = G1 + \dots + Gn$
3. Mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence*.

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

4. Mencari nilai probabilitas hipotesis memandang *evidence* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa memandang *evidence*.

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

5. Mencari nilai P(H_i|E) atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E.

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

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Deskripsi Data

1. Data Jenis Penyakit Karies Gigi

Tabel 1. Jenis Penyakit Karies Gigi

No	Kode Penyakit	Nama Jenis Penyakit
1	P01	Karies Enamel/Email
2	P02	Karies Media
3	P03	Karies Profunda

2. Data Gejala

Tabel 2. Gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Gigi terasa berlubang
2	G02	Gigi tidak ada rasa ngilu
3	G03	Gigi tidak sakit apabila diketuk
4	G04	Gigi berlubang
5	G05	Lubang berwarna coklat
6	G06	Gigi terasa ngilu
7	G07	Gigi agak nyeri
8	G08	Gigi ngilu berdenyut-denyut
9	G09	Gigi sakit apabila diketuk
10	G10	Terjadi pembengkakan pada gusi
11	G11	Gigi sangat nyeri
12	G12	Gigi tanggal

3. Data Basis Aturan

a. Rule 1

JIKA [Gigi terasa berlubang]
 DAN [Gigi tidak ada rasa ngilu]
 DAN [Gigi tidak sakit apabila diketuk]
 MAKA [Karies Enamel/Email]

b. Rule 2

JIKA [Gigi berlubang]
 DAN [Lubang berwarna coklat]
 DAN [Gigi sakit apabila diketuk]
 DAN [Gigi terasa ngilu]
 DAN [Gigi agak nyeri]
 MAKA [Karies Media]

c. Rule 3

JIKA [Gigi ngilu berdenyut-denyut]
 DAN [Gigi berlubang]
 DAN [Gigi terasa ngilu]
 DAN [Gigi agak nyeri]
 DAN [Gigi sakit apabila diketuk]
 DAN [Terjadi pembengkakan pada gusi]
 DAN [Gigi sangat nyeri]
 DAN [Gigi tanggal]
 MAKA [Karies Profunda]

Tabel 3. Basis Aturan

Kode Gejala	Gejala Penyakit	Kode Penyakit		
		P01	P02	P03
G01	Gigi terasa berlubang	√		
G02	Gigi tidak ada rasa ngilu	√		
G03	Gigi tidak sakit apabila diketuk	√		
G04	Gigi berlubang		√	√
G05	Lubang berwarna coklat		√	
G06	Gigi terasa ngilu		√	√
G07	Gigi agak nyeri		√	√
G08	Gigi ngilu berdenyut-denyut			√
G09	Gigi sakit apabila diketuk		√	√
G10	Terjadi pembengkakan pada gusi			√
G11	Gigi sangat nyeri			√
G12	Gigi tanggal			√

4. Data Nilai Probabilitas

Tabel 4. Probabilitas

Kode Gejala	Gejala Penyakit	Probabilitas
G01	Gigi terasa berlubang	0.5
G02	Gigi tidak ada rasa ngilu	0.5
G03	Gigi tidak sakit apabila diketuk	0.6
G04	Gigi berlubang	0.8
G05	Lubang berwarna coklat	0.7
G06	Gigi terasa ngilu	0.7
G07	Gigi agak nyeri	0.5
G08	Gigi ngilu berdenyut-denyut	0.5
G09	Gigi sakit apabila diketuk	0.6
G10	Terjadi pembengkakan pada gusi	0.6
G11	Gigi sangat nyeri	0.4
G12	Gigi tanggal	0.3

5. Data Solusi Penyakit

Tabel 5. Solusi Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
P01	Karies Enamel/Email	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segera di tambal tanpa ada perawatan setelah satu kali kunjungan.
P02	Karies Media	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan perawatan singkat untuk mengatasi rasa ngilu setelah dua kali kunjungan. ▪ Lima sampai tujuh hari kemudian dilakukan penambalan tetap (pasien tidak punya keluhan).
P03	Karies Profunda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dokter perlu mengadakan analisa yang tepat untuk menegakkan diagnosa kepastian jenis penyakit. ▪ Perawatan berulang-ulang biasanya empat sampai 6 kali kunjungan. ▪ Dokter menggunakan beragam alat untuk perawatan saluran akar gigi dan memakai beragam antiseptik untuk mensterilisasi saluran akar yang terinfeksi. ▪ Di akhir perawatan Dokter Gigi mengganti saluran akar dan setelah lima sampai tujuh hari dilakukan penambalan tetap.

3.2. Perhitungan Algoritma Teorema Bayes

Tabel 6. Hasil Konsultasi Gejala Yang Dialami

Kode Gejala	Pertanyaan Berdasarkan Gejala	Jawaban Pasien
G01	Gigi terasa berlubang	Tidak
G02	Gigi tidak ada rasa ngilu	Ya
G03	Gigi tidak sakit apabila diketuk	Ya
G04	Gigi berlubang	Ya
G05	Lubang berwarna coklat	Ya
G06	Gigi terasa ngilu	Tidak
G07	Gigi agak nyeri	Ya
G08	Gigi ngilu berdenyut-denyut	Tidak
G09	Gigi sakit apabila diketuk	Tidak
G10	Terjadi pembengkakan pada gusi	Ya
G11	Gigi sangat nyeri	Tidak
G12	Gigi tanggal	Tidak

Setelah diperoleh hasil pertanyaan yang diajukan dalam konsultasi, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Teorema Bayes* untuk masing-masing gejala.

1. Mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk tiap hipotesis berdasarkan data sampel yang ada menggunakan rumus probabilitas bayes.
 - a. Karies Gigi Email/Enamel = P01
 $G02 = P(E | H1) = 0.5$
 $G03 = P(E | H1) = 0.6$
 - b. Karies Gigi Media = P02
 $G04 = P(E | H2) = 0.8$
 $G05 = P(E | H2) = 0.7$
 $G07 = P(E | H2) = 0.5$
 - c. Karies Gigi Profunda = P03
 $G04 = P(E | H3) = 0.8$
 $G07 = P(E | H3) = 0.5$
 $G10 = P(E | H3) = 0.6$
2. Menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk masing-masing hipotesis berdasarkan data sampel.

$$\sum_{k=1}^n P(E | H_k) = G_1 + \dots + G_n$$

a. Karies Gigi Email/Enamel = P01

$$G_02 = P(E | H_1) = 0.5$$

$$G_03 = P(E | H_1) = 0.6$$

$$\sum_{k=1}^n P(E | H_k) = 0.5 + 0.6 = 1.1$$

b. Karies Gigi Media = P02

$$G_04 = P(E | H_2) = 0.8$$

$$G_05 = P(E | H_2) = 0.7$$

$$G_07 = P(E | H_2) = 0.5$$

$$\sum_{k=1}^n P(E | H_k) = 0.8 + 0.7 + 0.5 = 2$$

c. Karies Gigi Profunda = P03

$$G_04 = P(E | H_3) = 0.8$$

$$G_07 = P(E | H_3) = 0.5$$

$$G_{010} = P(E | H_3) = 0.6$$

$$\sum_{k=1}^n P(E | H_k) = 0.8 + 0.5 + 0.6 = 1.9$$

3. Mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun bagi masing-masing.

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

a. Karies Gigi Email/Enamel = P01

$$G_02 = P(H_1) = \frac{0.5}{1.1} = 0.4545$$

$$G_03 = P(H_1) = \frac{0.6}{1.1} = 0.5454$$

b. Karies Gigi Media = P02

$$G_04 = P(H_2) = \frac{0.8}{2} = 0.4$$

$$G_05 = P(H_2) = \frac{0.7}{2} = 0.35$$

$$G_07 = P(H_2) = \frac{0.5}{2} = 0.25$$

c. Karies Gigi Profunda = P03

$$G_04 = P(H_3) = \frac{0.8}{1.9} = 0.4210$$

$$G_07 = P(H_3) = \frac{0.5}{1.9} = 0.2631$$

$$G_{10} = P(H_3) = \frac{0.6}{1.9} = 0.3157$$

4. Mencari nilai 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 hipotesis.

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

a. Karies Gigi Email/Enamel = P01

$$\sum_{k=2}^2 = (0.5 * 0.4545) + (0.6 * 0.5454) = 0.5544$$

b. Karies Gigi Media = P02

- $$\sum_{k=3}^3 = (0.8 * 0.4) + (0.7 * 0.35) + (0.5 * 0.25) = 0.69$$
- c. Karies Gigi Profunda = P03
- $$\sum_{k=3}^3 = (0.8 * 0.4210) + (0.5 * 0.2631) + (0.6 * 0.3157) = 0.6577$$
5. Mencari nilai P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.
- $$P(Hi | Ei) = \frac{P(E | Hi) * P(Hi)}{\sum_{k=n}^n P(E / Hk)}$$
- a. Karies Gigi Email/Enamel = P01
- $$P(H1 | E2) = \frac{0.5 * 0.4545}{0.5544} = 0.4099$$
- $$P(H1 | E3) = \frac{0.6 * 0.5454}{0.5544} = 0.5902$$
- b. Karies Gigi Media = P02
- $$P(H2 | E4) = \frac{0.8 * 0.4}{0.69} = 0.4637$$
- $$P(H2 | E5) = \frac{0.7 * 0.35}{0.69} = 0.3550$$
- $$P(H2 | E7) = \frac{0.5 * 0.25}{0.69} = 0.1811$$
- c. Karies Gigi Profunda = P03
- $$P(H3 | E4) = \frac{0.8 * 0.4210}{0.6577} = 0.5120$$
- $$P(H3 | E7) = \frac{0.5 * 0.2631}{0.6577} = 0.2000$$
- $$P(H3 | E10) = \frac{0.6 * 0.3157}{0.6577} = 0.2880$$
6. Mencari nilai kesimpulan dari *Teorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau P(E|Hi) dengan nilai hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E atau P(Hi|E) dan menjumlahkan hasil perkalian.
- $$\sum_{k=n}^n \text{Bayes} = P(E | H1) * P(H1 | H1) + \dots + P(E | Hi) * P(Hi | Hi)$$
- a. Karies Gigi Email/Enamel = P01
- $$\sum_{k=2}^2 \text{Bayes} = (0.5 * 0.4099) + (0.6 * 0.5902) = 0.5601$$
- b. Karies Gigi Media = P02
- $$\sum_{k=3}^3 \text{Bayes} = (0.8 * 0.4637) + (0.7 * 0.3550) + (0.5 * 0.1811) = 0.7100$$
- c. Karies Gigi Profunda = P03
- $$\sum_{k=3}^3 \text{Bayes} = (0.8 * 0.5120) + (0.7 * 0.2000) + (0.6 * 0.2880) = 0.6824$$

Tabel 7. Hasil Perhitungan Metode *Teorema Bayes*

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nilai Akhir
P01	Karies Gigi Enamel/Email	0.5601
P02	Karies Gigi Media	0.7100
P03	Karies Gigi Profunda	0.6824

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *Teorema Bayes* diatas, maka dapat diketahui bahwa pasien menderita Karies Gigi Media (P02) dengan nilai keyakinan 0.7100 atau 71.00 %.

Hasil Pengujian Sistem

Hasil pengujian sistem yang dirancang dalam pendiagnosaan Karies Gigi diantaranya sebagai berikut:

1. Form Data Pasien

	kode_pasien	nama_pasien	Alamat	NoHandphone
	P-01	Junasti	Medan	082134565789
	P-02	Ahmad	Tembung	087723466233
	P-03	Fahmi	Simalingkar A	087734256716
	P-04	Reza	Simalingkar B	082345678765
	P-05	Syahnaz	Sei Kambing	082134547875
	P-06	Raisa	Marelan	087765789809
▶	P-07	Ariel	Petisah	087755543234
	P-08	Angga	Melati	082134986756
	P-09	Anisa	Lubuk Pakam	085376288192

Gambar 2. Tampilan Form Data Pasien

2. Form Diagnosa

id_konsultasi	kode_pasien	nama_pasien	tgl_konsultasi	nilaiib	hasil	persentase	solusi
007	P-11	Tiera	24/04/2020	0.68	Gigi Karies Profunda	68%	1. Dokter adakan analisa diagn
008	P-12	Covid	30/04/2020	0.65	Gigi Karies Media	65%	1. Melakukan perawatan singka
009	P-13	Jaulani	30/04/2020	0.73	Gigi Karies Media	73%	1. Melakukan perawatan singka
010	P-14	Farhan	24/04/2020	0.66	Gigi Karies Media	66%	1. Melakukan perawatan singka

Gambar 3. Tampilan Form Diagnosa

3. Tampilan Laporan

08/01/2021	
LAPORAN HASIL DIAGNOSA KARIES GIGI	
ID Konsultasi	: 011
Kode Pasien	: P-07
Nama Pasien	: Ariel
Tgl Konsultasi	: 08-Jan-2021
Nilai Bayes	: 0,76
Hasil	: Gigi Karies Media
Persentase	: 76%
Solusi	: 1. Melakukan perawatan singkat untuk mengatasi rasa ngilu setelah 2 kali kunjungan. 2. Lima sampai tujuh hari kemudian dilakukan penambalan tetap (pasien tidak punya keluhan).

Gambar 4. Tampilan Laporan Hasil Diagnosa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Teorema Bayes* dalam mendiagnosa penyakit *Karies Gigi* berhasil melakukan pendeteksian dengan baik, serta penerapan sistem pakar dalam bentuk aplikasi layanan diagnosa menggunakan perhitungan *Teorema Bayes* dapat diterapkan oleh masyarakat sebagai solusi dalam mengidentifikasi dan pemecahan masalah pendiagnosaan penyakit *Karies Gigi*.

REFERENSI

- [1] N. Norfai and E. Rahman, "Hubungan Pengetahuan Dan Kebiasaan Menggosok Gigi Dengan Kejadian Karies Gigi Di Sdi Darul Mu'Minin Kota Banjarmasin Tahun 2017," *Din. Kesehat.*, vol. Vol. 8 No., no. 1, pp. 212–218, 2017.
- [2] I. Russari, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Batu Ginjal Menggunakan Teorema Bayes," *J. Ris. Komput.*, vol. 3, pp. 18–22, 2016.
- [3] P. S. Ramadhan, "SISTEM PAKAR PENDIAGNOSAAN DERMATITIS IMUN MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES," no. 73, pp. 43–48.
- [4] A. T. Pustaka, "Bab ii tinjauan pustaka dan landasan teori a. tinjauan pustaka," pp. 10–28, 1997.
- [5] P. S. Ramadhan and U. F. S. Pane, "Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor , Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak," *Sains dan Komput.*, vol. 17, no. 2, pp. 151–157, 2018.
- [6] H. T. Sihotang, E. Panggabean, and H. Zebua, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Herpes Zoster Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 33–40, 2018.
- [7] A. D. Moelyaningrum, "Timah Hitam (Pb) dan Karies Gigi," *Stomatognatic (J.K.G Unej)*, vol. 13, no. 1, pp. 28–31, 2016.