

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA GIGI
MENGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

**M. FARIZ AL FARIZZY
NPM. 1909010004**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

M E D A N

2023

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA GIGI
MENGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas
Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara**

**M. FARIZ AL FARIZZY
NPM. 1909010004**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
M E D A N
2023**

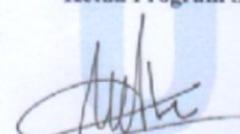
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Gigi
Menggunakan Metode Teorema Bayes
Nama Mahasiswa : M. Fariz Al Farizy
NPM : 1909010004
Program Studi : Sistem Informasi

Menyetujui
Komisi Pembimbing


(Amrullah, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0125118604

Ketua Program Studi


(Martiano, S.Pd., S.Kom, M.Kom)
NIDN. 0128029302

Dekan


(Dr. At-Khwarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA GIGI
MENGUNAKAN METODE TEOREMA HAYES

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Dr. Ghufron Al Farizy

NPM. 1909010004

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Fariz Al Farizzy
NPM : 1909010004
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

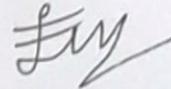
**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA GIGI MENGGUNAKAN
METODE TEOREMA BAYES**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



M. Fariz Al Farizzy

NPM. 1909010004

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : M. Fariz Al Farizzy
Tempat dan Tanggal Lahir : Binjai, 18 Desember 2001
Alamat Rumah : Jln. T. Amir Hamzah L.K.I
Telepon/Faks/HP : 082162981716
E-mail : alfarizzy591@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : Tidak/Belum Bekerja
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SD 025281 TAMAT : 2013
SMP : SMP NEGERI 6 BINJAI TAMAT : 2016
SMA : SMA NEGERI 2 BINJAI TAMAT : 2019

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapatkan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes**” dimana skripsi ini sangat penulis butuhkan dalam rangka sebagai kelengkapan penulis untuk memperoleh gelar sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada teristimewa dan yang tercinta penulis ucapan terima kasih kepada orangtua saya Ayahanda Eddy Syafrjadi dan Ibunda Lily Aulia Alba memberikan kasih sayang serta dukungan maupun do'anya dan seluruh keluarga besar yang telah banyak memberikan dukungan moral, materi dan spiritual kepada penulis, dan tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Agussani, M.AP, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Al-Khowarizmi, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3. Bapak Halim Maulana, ST, M.Kom selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Amrullah, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bantuan, bimbingan serta arahan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada seluruh sahabat-sahabat penulis yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas semua bantuan yang diberikan.

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA GIGI MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES

ABSTRAK

Proses pendiagnosaan gigi membutuhkan sistem digital untuk mempermudah sekaligus mempercepat proses pendiagnosaannya. Menggunakan cara yang lawas ataupun manual sehingga ini kurang efisien dalam era digital sekarang. Sistem pakar digunakan untuk mempermudah sekaligus mempercepat proses pendiagnosaan gigi. Metode Teorema Bayes merupakan salah satu metode yang terdapat dalam sistem pakar yang digunakan untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan perhitungan nilai-nilai kemungkinan fakta-fakta yang terjadi secara akurat. Pendiagnosaan gigi pada kasus ini membutuhkan peranan dari sistem pakar dan metode Teorema Bayes, dimana dalam proses pendiagnosaannya terutama pendiagnosaan gigi memerlukan lebih dari satu gejala untuk menyatakan penyakit apakah yang diderita orang tersebut. Metode Teorema Bayes membuktikan bahwa pendekatan yang efektif dalam membantu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi. Metode ini dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan dalam melakukan diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang telah diinputkan. Dibangunnya aplikasi berbasis website dalam pendiagnosaan penyakit gigi dan mengikutsertakan Teorema Bayes didalamnya ini dapat mempermudah sekaligus mempercepat proses pendiagnosaan penyakit gigi, ini sangat memudahkan untuk dokter gigi mengambil keputusan dibandingkan menggunakan cara manual.

Kata kunci : *Sistem Pakar, Teorema Bayes, Penyakit Gigi*

EXPERT SYSTEM TO DIAGNOSE DENTAL DISEASES USING BAYES THEOREM METHOD

ABSTRACT

The dental diagnosis process requires a digital system to simplify and speed up the diagnosis process. Using old or manual methods so that this is less efficient in today's digital era. An expert system is used to simplify and speed up the process of dental diagnosis. The Bayes Theorem method is one of the methods contained in an expert system that is used to produce conclusions based on calculating the possible values of facts that occur accurately. Dental diagnosis in this case requires the role of an expert system and the Bayes Theorem method, where in the process of diagnosis, especially dental diagnosis requires more than one symptom to state what disease the person is suffering from. The Bayes Theorem method proves that the approach is effective in helping expert systems to diagnose dental disease. This method can provide accurate and reliable results in making a diagnosis based on the symptoms that have been entered. The development of a website-based application for diagnosing dental disease and including Bayes' Theorem in it can simplify and speed up the process of diagnosing dental disease, this makes it very easy for dentists to make decisions compared to using the manual method.

Keywords : *Expert System, Bayes Theorem, Dental Disease*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Penyakit Gigi	7
2.1.2 Sistem Pakar	7
2.1.3 Probabilitas	8
2.1.4 Teorema Bayes	10
2.1.5 PHP	12
2.1.6 XAMPP	13
2.1.7 MySQL.....	13
2.1.8 Visual Studio Code.....	14
2.1.9 Website.....	14
2.2 Literatur Review	15
2.3 Kerangka Berpikir Konseptual	17
2.4 Hipotesis	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	20

3.2	Teknik Pengambilan Sampel.....	20
3.3	Teknik Pengumpulan Data	21
3.4	Teknik Analisis Data	21
3.5	Perancangan Sistem.....	22
	3.5.1 Flowchart Sistem	24
	3.5.2 Data Flow Diagram (DFD).....	25
	3.5.3 Use Case Diagram	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Analisis Sistem	28
	4.1.1 Analisis Sistem Lama	28
	4.1.2 Analisis Sistem Baru	28
4.2	Analisis Data	29
	4.2.1 Model Perhitungan	32
	4.2.2 Relasi Basis Data (<i>Database</i>).....	38
4.3	Hasil Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>)	40
4.4	Uji Coba Sistem.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		58

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2.1 Literatur Review	16
Tabel 4.1 Jenis Penyakit Gigi.....	30
Tabel 4.2 Gejala Penyakit Gigi	30
Tabel 4.3 Kode Penyakit, Gejala dan Nilai Bayes	31
Tabel 4.4 Basis Pengetahuan Gejala dan Penyakit Gigi	31
Tabel 4.5 Spesifikasi Tabel Admin	39
Tabel 4.6 Spesifikasi Tabel Penyakit	39
Tabel 4.7 Spesifikasi Tabel Gejala.....	39
Tabel 4.8 Spesifikasi Tabel Aturan	39
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sistem Pakar	44
Tabel 4.10 Pengujian Akurasi Sistem	44

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar.....	16
Gambar 2.2 Contoh Code PHP	30
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir Konseptual.....	30
Gambar 3.1 Perancangan Menu Utama	31
Gambar 3.2 Perancangan Data Gejala	31
Gambar 3.3 Perancangan Data Jenis.....	39
Gambar 3.4 Perancangan Aturan	39
Gambar 3.5 Perancangan Konsultasi	39
Gambar 3.6 Flowchart Sistem.....	39
Gambar 3.7 Diagram Konteks.....	44
Gambar 3.8 DFD Level 1	45
Gambar 4.1 Relasi Database	45
Gambar 4.2 Tampilan Login	45
Gambar 4.3 Tampilan Home.....	45
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Penyakit	45
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Gejala.....	45
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Aturan	45
Gambar 4.7 Tampilan Ubah Password Pakar	45
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Konsultasi	45
Gambar 4.9 Tampilan Hasil Konsultasi	45
Gambar 4.10 Tampilan Cetak Hasil Diagnosa.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi telah mengakibatkan perubahan besar di sektor kesehatan, termasuk penggunaan sistem pakar sebagai bagian dari Kecerdasan Buatan (AI). Sistem pakar ini adalah implementasi pengetahuan manusia ke dalam komputer, memungkinkan komputer untuk menyelesaikan masalah dengan tingkat keahlian yang serupa dengan para ahli (Kristian & Hansun, 2018).

Kesehatan gigi memiliki peranan signifikan dalam kesehatan fisik karena mulut berfungsi sebagai pintu masuk bagi kuman dan bakteri yang dapat berdampak pada organ tubuh, termasuk gigi. Oleh karena itu, menjaga kebersihan gigi secara teratur sangat penting guna mencegah munculnya masalah gigi yang lebih serius (Kemenkes RI, 2013).

Penyakit gigi merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang paling umum dihadapi oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan oleh gaya hidup yang kurang sehat, seperti merokok dan kurangnya perawatan gigi, sehingga gigi kita dapat terinfeksi oleh bakteri atau virus berbahaya. Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2018, yang melibatkan 2132 dokter gigi, ditemukan bahwa 57,6 persen penduduk Indonesia mengalami masalah dengan kesehatan gigi dan mulut, dan sekitar 93 persen anak usia dini dengan rentang usia 5-6 tahun mengalami kerusakan gigi (Riskesdas, 2018).

Tentunya dalam penelitian ini, Sistem pakar tidak dapat berfungsi secara mandiri, dan peneliti memerlukan suatu metode atau pedoman dalam mengatasi masalah penyakit gigi, yang dalam hal ini menggunakan metode Teorema Bayes. Metode Teorema Bayes digunakan untuk mengukur tingkat kepastian terhadap suatu fakta atau aturan tertentu, yang digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan para pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Secara umum, Teorema Bayes dapat digunakan untuk mengupdate probabilitas suatu hipotesis berdasarkan data baru. Metode ini dapat didefinisikan sebagai salah satu metode yang terdapat dalam Expert System (sistem pakar) yang digunakan untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan perhitungan nilai-nilai kemungkinan fakta-fakta yang terjadi (Ramadhan, 2018).

Klinik Pratama Mulia merupakan klinik Kesehatan yang tidak hanya melayani pasien penyakit gigi tapi pasien umum, mulai penyakit umum, imunisasi, ibu hamil, gigi, persalinan dan lain-lain. Klinik ini ini ditangani langsung oleh dokter praktik umum Dr. Ade Budi Krista, Dr. Yulinda Elvi Nasution dan Dr. praktik gigi Drg. Allya Nurul Laily.

Sistem pendiagnosaan penyakit gigi di Klinik Pramata Mulia masih menggunakan cara yang manual. Maka dari itu, penulis tertarik merancang sistem pakar berbasis web untuk mempermudah dokter gigi melakukan diagnosis secara efisien dan digital.

Hasil tinjauan pustaka yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan sistem pakar dengan metode Teorema Bayes belum umum dalam penanganan masalah gigi. Terlebih lagi, metode ini menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi daripada beberapa metode lain dalam diagnosis. Fakta ini menjadi

landasan untuk merancang sebuah sistem pakar berbasis web yang dapat membantu dokter gigi dalam membuat diagnosis penyakit berdasarkan rekomendasi dari sistem pakar. Berdasarkan eksposisi di atas, peneliti tertarik untuk memilih judul, **“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes”**. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat memberikan dukungan kepada dokter gigi dalam melakukan diagnosis atau konsultasi dengan pasien melalui platform digital.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun untuk identifikasi masalah penelitian ini, antara lain:

1. Proses sistem pendiagnosaan penyakit gigi terhadap pasien masih menggunakan cara yang manual.
2. Belum adanya sebuah aplikasi/sistem secara digital yang dapat mendiagnosa penyakit gigi untuk mempermudah dokter gigi dalam melakukan diagnosis secara efisien.
3. Prevalensi yang terkena penyakit gigi di Klinik Pratama Mulia semakin meningkat setiap bulannya.

1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih memudahkan penelitian ini dan mencapai hasil penelitian yang akurat, maka penulis membatasi pembahasan penelitian ini sebagai berikut :

1. Sistem pakar yang akan dirancang hanya digunakan untuk proses pendiagnosaan penyakit gigi saja.
2. Subjek penelitian dari penelitian ini yaitu dokter gigi yang ada di Klinik Pratama Mulia.

3. Objek penelitian pada penelitian ini yaitu data gejala-gejala penyakit yang paling sering diderita oleh pasien di Klinik Pratama Mulia.
4. Sistem yang dirancang nantinya berbasis web, menggunakan Bahasa pemrograman PHP, database Mysql dan menggunakan tools XAMPP untuk menjalankannya.
5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Teorema Bayes untuk mendukung ke akuratan sistem pakar yang akan dirancang.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian mendiagnosa penyakit gigi menggunakan metode teorema bayes ialah :

1. Proses pendiagnosaan penyakit terhadap pasien di Klinik Pratama Mulia masih menggunakan cara yang lawas ataupun manual sehingga ini kurang efisien dalam era digital sekarang.
2. Penelitian ini membutuhkan sistem pakar yang dapat membantu ataupun mempermudah dokter gigi dalam merekomendasikan diagnosis penyakit gigi kepada pasien secara digital.
3. Mengimplementasikan metode teorema bayes untuk mendukung dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada gigi untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan diatas maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem pakar berbasis web, yang dapat melakukan diagnosa kemungkinan penyakit gigi untuk membantu dokter gigi dalam melakukan diagnosa secara digital.
2. Menggunakan suatu metode cerdas teorema bayes dalam membangun sistem pakar untuk meningkatkan akurasi diagnosis yang lebih tinggi dan akurat.
3. Melakukan testing sistem pakar mendiagnosa penyakit pada gigi berbasis web yang telah dibuat, secara langsung di Klinik Pratama Mulia.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat menambah manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam expert system (sistem pakar) dalam mendiagnosis penyakit gigi secara efisien dan digital pada studi kasus Klinik Pratama Mulia.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini memberikan manfaat dengan mempermudah dan membantu Dokter Gigi dalam mendiagnosis penyakit pada gigi terhadap pasien di Klinik Pratama Mulia.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai referensi skripsi untuk para Mahasiswa/I yang ada pada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara khususnya Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Dalam ranah kedokteran, penting sekali untuk mengidentifikasi diagnosis yang akurat. Dua jenis penyakit gigi yang paling umum adalah karies gigi dan penyakit periodontal, karena mereka memiliki tingkat kejadian yang tinggi di seluruh dunia..

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, terdapat berbagai metode yang dapat diterapkan, salah satunya adalah pendekatan dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Teorema Bayes adalah suatu formula matematika yang digunakan untuk mengestimasi peluang terjadinya suatu peristiwa (atau hipotesis) berdasarkan data yang tersedia. Dengan metode ini, informasi dari pemeriksaan fisik dan hasil analisis rontgen gigi dapat dikombinasikan dengan probabilitas yang diperoleh dari rekam medis pasien sebelumnya untuk menentukan jenis penyakit gigi yang paling mungkin diderita oleh pasien.

Dalam konteks ini, penelitian akan fokus pada evaluasi efektivitas metode Teorema Bayes dalam mendeteksi jenis penyakit gigi di Klinik Pratama Mulia. Diharapkan hasil dari studi ini akan memberikan wawasan yang berharga untuk meningkatkan akurasi diagnosa penyakit gigi di klinik tersebut.

2.1.1 Penyakit Gigi

Penyakit gigi didefinisikan sebagai kerusakan jaringan gigi dan tulang yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Penyakit gigi adalah masalah kesehatan umum di seluruh dunia dan relatif umum di antara orang-orang dengan akses terbatas ke perawatan gigi dan mulut yang baik.

Penyakit gigi diawali dengan munculnya plak yang menumpuk di permukaan gigi kemudian merusak gigi dan jaringan tulang. Bakteri yang terdapat pada plak menyebabkan peradangan pada jaringan gigi dan tulang, yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan. Manusia memiliki susunan gigi primer dan sekunder, yaitu :

- a. Gigi primer, dimulai dari tuang diantara 2 gigi depan yang terdiri dari 2 gigi seri, 1 taring, 3 geraham dan untuk total keseluruhan 20 gigi.
- b. Gigi sekunder, terdiri dari 2 gigi seri, 1 taring, 2 premolar dan 3 geraham untuk total keseluruhan 32 gigi.

2.1.2 Sistem Pakar

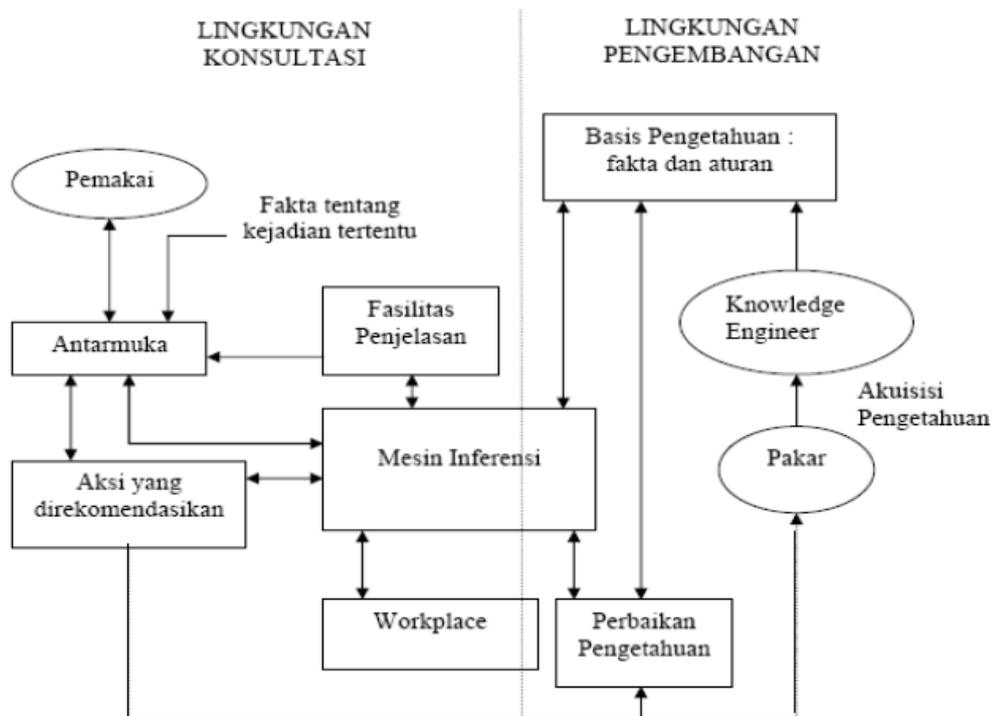
Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang dirancang untuk mereplikasi seluruh aspek kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar. Sistem ini secara optimal menggunakan pengetahuan spesifik seperti yang dilakukan oleh seorang pakar dalam menyelesaikan masalah (Rosnelly, 2016)

Umumnya sistem pakar mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Berdasarkan pada kaidah/rule tertentu.
3. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.

4. Mudah dimodifikasi, yaitu dengan menambah atau menghapus suatu kemampuan dari basis pengetahuannya.
5. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai, dituntun oleh dialog dengan pemakai.

Sistem pakar tersusun dari dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan berisi komponen-komponen yang digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar kedalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi berisi komponen yang akan digunakan oleh user dalam memperoleh pengetahuan pakar.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar

2.1.3 Probabilitas

Probabilitas adalah nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat kemungkinan suatu kejadian acak terjadi. Istilah probabilitas sering disebut sebagai peluang atau kemungkinan. Secara umum, probabilitas mengacu pada peluang

suatu hal terjadi. Berbicara perihal manfaat asal probabilitas sangat bermanfaat buat pengambilan keputusan yang sempurna, karena kehidupan di dunia tidak ada kepastian, sehingga diharapkan buat mengetahui berapa akbar probabilitas suatu peristiwa akan terjadi. Probabilitas dinyatakan pada nomor pecahan antara 0 hingga 1 atau pada persentase (Chamdani, 2022).

Tiga hal krusial dalam mengungkapkan probabilitas:

1. Percobaan pengamatan terhadap beberapa kegiatan atau proses yang memungkinkan timbulnya paling sedikit dua insiden tanpa memperhatikan peristiwa mana yang akan terjadi.
2. Peristiwa Kumpulan dari satu atau lebih yang akan terjadi yang terjadi pada sebuah percobaan atau aktivitas
3. Hasil Suatu akibat dari sebuah percobaan. Pada hasil ini semua insiden akan dicatat atau dalam artian semua peristiwa yang akan terjadi dalam sebuah percobaan.

Untuk memilih tingkat probabilitas suatu peristiwa, maka terdapat tiga pendekatan yaitu pendekatan klasik, pendekatan relatif serta pendekatan subjektif :

1. Pendekata klasik Diasumsikan bahwa semua peristiwa memiliki kesempatan yang sama untuk terjadi probabilitas suatu peristiwa lalu dinyatakan menjadi rasio antara vjumlah kemungkinan yang akan terjadi dengan total kemungkinan hasil (rasio peristiwa terhadap hasil).

$$Probabilitas = \frac{\text{Jumlah kemungkinan hasil}}{\text{Jumlah total kemungkinan hasil}} \dots\dots\dots (1)$$

2. Pendekatan Relatif Probabilitas suatu kejadian tak dianggap sama, tergantung berasal berapa banyak suatu peristiwa terjadi, yang dinyatakan menjadi berikut:

$$\text{Probabilitas kejadian relative} = \frac{x}{y} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan : x = jumlah peristiwa yang terjadi

y = jumlah total percobaan

3. Pendekatan subjektif yang dimaksud dengan pendekatan subjektif artinya memilih besarnya probabilitas suatu insiden didasarkan di penilaian eksklusif dan dinyatakan pada derajat kepercayaan.

2.1.4 Teorema Bayes

Pada dasarnya, Teorema Bayes bisa digunakan untuk memperbarui probabilitas suatu hipotesis dengan mempertimbangkan data baru. Pendekatan ini bisa dianggap sebagai bagian dari Expert System (Sistem pakar) yang digunakan untuk membuat kesimpulan dengan memperhitungkan probabilitas dari berbagai fakta yang ada. (Ramadhan, 2018).

Terlebih lagi, Teorema Bayes juga dapat diterapkan dalam mendiagnosa penyakit gigi, seperti periodontitis dan abses gigi. Penerapan metode ini dapat memberikan bantuan bagi dokter gigi dalam menentukan diagnosis yang paling kemungkinan dan meningkatkan efisiensi dalam proses diagnosis. Berikut adalah rumus Teorema Bayes yang digunakan dalam mendiagnosa penyakit gigi:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H)*P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots (1)$$

Di mana:

$P(H|E)$ = probabilitas hipotesis H (penyakit gigi) diterima berdasarkan data E (gejala)

$P(E|H)$ = probabilitas data E (gejala) terjadi jika hipotesis H (penyakit gigi) diterima

$P(H)$ = probabilitas hipotesis H (penyakit gigi) sebelum data E (gejala) diterima

$P(E)$ = probabilitas data E (gejala) terjadi.

Secara umum teorema Bayes dengan E kejadian dan Hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$\begin{aligned}
 P(H_i|E) &= \frac{P(E \cap H_i)}{\sum_j P(E \cap H_j)} \\
 &= \frac{P(E|H_i) P(H_i)}{\sum_j P(E|H_j) P(H_j)} \\
 &= \frac{P(E|H_i) P(H_i)}{P(E)} \dots\dots\dots (2)
 \end{aligned}$$

Teorema Bayes dapat diperluas jika setelah menguji hipotesis, muncul lebih dari satu bukti. Dalam situasi seperti ini, persamaannya akan berubah menjadi:

$$P(H|E, e) = P(H|E) \frac{P(e|E,H)}{P(e|E)} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan : e : evidence lama

E : evidence baru

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

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

$P(e | E, H)$: kaitan antar e dan E jika hipotesis H benar.

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

Untuk menghitung total probabilitas dari setiap bukti untuk setiap hipotesis berdasarkan data sampel baru, digunakan rumus berikut ini:

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = G_1 + \dots + G_n \dots\dots\dots (4)$$

2.1.5 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat server-side yang ditambahkan ke HTML (Supono & Putratama, 2018).

Hypertext preprocessor (PHP) merupakan bahasa pemrograman untuk pembuatan website dinamis, yang mampu berinteraksi dengan pengunjung atau penggunanya (Wardana, 2016).

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa PHP merupakan bahasa pemrograman yang mengolah database, content website sehingga website yang dibuat merupakan web dinamis, dan PHP merupakan bahasa pemrograman yang dikombinasikan dengan HTML.

Adapun kode berikut adalah contoh code php yang berada di dalam HTML:

```
<> test.html > ...
1  <html>
2  <head>
3  <title> Latihan menulis PHP </title>
4  </head>
5  <body>
6  Belajar PHP
7  <?php
8  echo "Ini adalah bahasa PHP";
9  ?>
10 </body>
11 </html>
12 |
```

Gambar 2.2 Contoh Code PHP

2.1.6 XAMPP

Xampp merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak pemrograman dan database yang di dalamnya terdapat berbagai macam aplikasi pemrograman seperti Apache, HTTP, MySQL, database, bahasa pemrograman PHP dan Perl (Aryanto, 2016).

Xampp merupakan paket PHP dan MySQL berbasis open source, yang dapat digunakan sebagai tool pembantu pengembangan aplikasi berbasis PHP. XAMPP adalah sebuah aplikasi web server instan dan lengkap dikarenakan segala yang anda butuhkan untuk membuat sebuah situs web dengan Sistem Manajemen Konten (Joomla) bisa dicoba di dalam aplikasi ini.

2.1.7 MySQL

MySQL (My Structure Query Language) adalah sebuah program untuk membuat basis data dan bersifat open source, artinya siapa saja menggunakannya. MySQL adalah salah satu sistem basis data server yang berkembang di lingkungan open source dan disediakan secara gratis dengan lisensi GPL.

MySQL adalah salah satu aplikasi DBMS yang sangat banyak digunakan oleh pengembang aplikasi web. Keuntungan dari MySQL adalah gratis, handal, selalu diperbarui, dan memiliki banyak forum untuk membantu penggunaannya jika mengalami masalah. MySQL juga sering disertakan dengan server web, sehingga membuat proses instalasi lebih mudah (Priyanto & Hidayatullah, 2015).

MySQL adalah sebuah server Manajemen Basis Data Relasional (RDBMS), RDBMS adalah perangkat lunak yang memungkinkan pengguna basis data untuk membuat, mengelola, dan mengakses data dalam sebuah model relasional. Oleh

karena itu, dalam basis data MySQL, tabel-tabel memiliki hubungan atau relasi antara satu tabel dengan tabel lainnya.

2.1.8 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah sebuah aplikasi penyunting kode sumber terbuka yang telah dikembangkan oleh Microsoft. Aplikasi ini tersedia untuk sistem operasi Windows, Linux, dan MacOS. Visual Studio Code mempermudah proses penulisan kode dengan menyediakan dukungan untuk berbagai bahasa pemrograman, termasuk C++, C#, Java, Python, PHP, dan GO.

Aplikasi ini dapat mengenali bahasa pemrograman yang sedang digunakan dan memberikan penyorotan berbeda dalam bentuk warna untuk setiap fungsi dalam kode. Selain itu, Visual Studio Code juga terintegrasi dengan Github. Salah satu fitur tambahannya adalah kemampuan untuk menambahkan ekstensi, yang memungkinkan para pengembang untuk memperluas fungsionalitasnya dengan menambahkan fitur-fitur baru melalui ekstensi (Permana & Romadlon, 2019).

2.1.9 Website

Sebuah situs web adalah kumpulan halaman web yang terhubung satu sama lain, termasuk gambar, video, dan elemen digital lainnya, yang dapat diakses melalui alamat URL yang sama. Sebagai contoh, sebuah situs web disimpan dan di-host di setidaknya satu server web yang bisa diakses melalui jaringan seperti internet atau jaringan lokal pribadi (Duckett, 2014).

Website adalah sekumpulan halaman situs yang umumnya tergabung dalam sebuah domain atau subdomain dan berada dalam World Wide Web (WWW) di Internet. Sebuah halaman web adalah dokumen yang dibuat dalam format HTML

(Hyper Text Markup Language) dan biasanya dapat diakses melalui protokol HTTP. Protokol ini digunakan untuk mengirimkan informasi dari server situs web ke web browser pengguna sehingga dapat ditampilkan. Keseluruhan publikasi dari berbagai situs web ini dapat membentuk sebuah jaringan informasi yang sangat luas.

Website merupakan komponen dalam teknologi internet, dimana teknologi adalah suatu sistem yang diciptakan oleh manusia untuk tujuan tertentu guna mempermudah pekerjaan, meningkatkan produktivitas, dan menghemat sumber daya serta tenaga. Saat ini, internet telah menjadi sumber utama untuk mencari informasi yang dibutuhkan, terutama karena terdapat mesin pencari di dalamnya. Mesin pencari ini memungkinkan pengguna untuk mencari halaman web yang relevan dengan informasi yang dicari. Dengan mengetikkan kata kunci di mesin pencari melalui jaringan internet, hasilnya adalah berbagai halaman web yang mengandung informasi sesuai dengan pencarian tersebut.

2.2 Literatur Review

Literature review bertujuan untuk mengumpulkan dan mengambil intisari dari penelitian sebelumnya serta menganalisis beberapa overview para ahli yang tertulis dalam teks (Snyder, 2019).

Tinjauan literatur ini merupakan studi tentang sistem pakar yang bertujuan untuk mengetahui variabel-variabel dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi pada pasien berdasarkan studi sebelumnya, sehingga masih banyak potensi untuk modifikasi/pengembangan lebih lanjut.

Dalam literatur review ini Penulis akan memberikan gambaran mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan masalah dan

tujuan penelitian mengenai penyakit gigi dan menganalisis temuan-temuan penting yang telah dilakukan oleh peneliti lain terkait dengan topik yang.

Tabel 2.1 Literatur Review

NO	NAMA PENELITIAN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL
1	Darsin, Dody Ahmad Kurniawan, Mira Febriana Sesunan, 2022	Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi di Rsud Menggala)	Forward Chaining	Dalam penelitian ini, telah berhasil merancang sebuah sistem pakar yang menggunakan pendekatan forward chaining. Sistem ini bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi asisten dokter dalam proses diagnosis pasien, sehingga dapat mendukung dokter dalam pengambilan keputusan.
2	Erlangga Samudera Kencana, A. Sidiq Purnomo, 2021	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit pada Gigi Menggunakan Metode Bayes-Forward Chaining	Bayes-Forward Chaining	Dalam penelitian ini, Sistem pakar telah dikembangkan untuk digunakan oleh tenaga medis gigi. Sistem ini menggabungkan dua metode sekaligus, yaitu naive-bayes dan forward chaining, dan mencapai tingkat kesesuaian sebesar 96.67%.
3	Kristian , Seng Hansun, 2018	Design and Development of Android Based Teeth and Mouth Disease Detection Expert System Using Dempster-Shafer Method	Dempster-Shafer	Sistem pakar dalam penelitian ini menggunakan metode Dempster-Shafer, dari 10 kasus yang di uji mendapatkan kesesuaian 100%.
4	Ingrid Nurtanio, Mukarramah Yusuf, Lika Purwanti, Naufal Khalil, 2019	Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Berbasis Website Dinamis	Certainty Factor	Dalam penelitian ini sistem pakar hanya mendiagnosa gejala awal sebelum melakukan pemeriksaan lanjut ke dokter.
5	Imas Kurniawan, Laila Isyriyah, S.Kom., M.Kom, Arif Tirtana, S.Kom., M.Kom, 2021	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Web.	Forward Chaining dan Certainty Factor	Aplikasi yang dibangun dapat menampilkan hasil diagnosa dan persentase nilai dengan tepat berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pasien / user dengan menggunakan metode forward chaining dan certainty factor.
6	Yuliyana, Y., & Sinaga, A. S. R. M, 2019	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes	Naive Bayes	Dalam penelitian mengenai sistem pakar metode naive bayes ini, hasil diagnosa didasarkan pada nilai tertinggi dari perhitungan posterior.

2.3 Kerangka Berpikir Konseptual



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir Konseptual

Sebelum terciptanya sebuah sistem diagnosa penyakit pada gigi menggunakan metode teorema bayes terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh penulis antara lain permasalahan yang muncul adalah menerapkan metode teorema

bayes pada sistem untuk menyelesaikan masalah pada pasien yang mau mengecek keadaan pada giginya. Dari masalah tersebut penulis perlu untuk menginput gejala dari data pasien sebelumnya, menggunakan metode teorema bayes sebagai cara untuk menentukan nilai probabilitas yang akurat, membangun database. Setelah semua database diolah dengan teori-teori tersebut maka dilakukan pengujian pada sistem dan setelah divalidasi dan terbukti efektifitas metode teorema bayes dengan mendapatkan akurasi diagnosa yang tinggi dan akurat. Maka dihasilkan sistem untuk mendiagnosa penyakit pada gigi menggunakan metode teorema bayes.

2.4 Hipotesis

Setelah mengemukakan landasan teori yang menjelaskan lebih detail mengenai kajian pustaka. Hipotesis merupakan sebuah dugaan atau jawaban sementara untuk masalah yang diteliti. Hipotesis dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Sistem pakar diagnosa yang akan dirancang dapat digunakan oleh Dokter Gigi untuk membantu merekomendasikan diagnosis penyakit gigi kepada pasien secara digital dengan tingkat akurasi yang tinggi.
2. Penggunaan metode teorema bayes dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada gigi akan meningkatkan efektivitas dalam proses diagnosa dan mempermudah dalam pengambilan keputusan dalam menentukan diagnosis penyakit gigi.
3. Dengan adanya sistem pakar ini, Klinik Pratama Mulia dapat memberikan pelayanan diagnosa penyakit gigi secara efisien dan digital bagi pasien yang ingin mengecek keadaan/kondisi giginya.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2013). Metode penelitian adalah suatu sistematisasi cara atau langkah-langkah yang diterapkan dalam mengumpulkan dan menganalisis data untuk menjawab atau mencari solusi terhadap permasalahan atau pertanyaan yang diajukan dalam suatu penelitian. Metode penelitian memainkan peran krusial dalam keseluruhan proses penelitian dengan tujuan memastikan bahwa data yang diperoleh memiliki tingkat akurasi, validitas, dan keandalan yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana efektivitas sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit gigi dengan menerapkan metode Teorema Bayes di Klinik Pratama Mulia. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, dengan pengumpulan data yang dilakukan melalui observasi terhadap dokter yang menjadi subjek penelitian di Klinik Pratama Mulia.

Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan memberikan pemahaman tentang penerapan metode Teorema Bayes dalam sistem pakar untuk diagnosis penyakit gigi, dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan digitalisasi proses diagnosa dokter gigi di Klinik Pratama Mulia.

3.1 Jenis Penelitian

Skripsi ini menerapkan pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif melibatkan penyelidikan terhadap sampel tertentu yang diikuti dengan pengumpulan data. Data yang dihasilkan dalam penelitian ini berbentuk statistik, yang selanjutnya digunakan dalam pengujian hipotesis (Sugiyono, 2019).

Gejala menjadi landasan utama selain penyakit gigi yang paling diperlukan pada penelitian ini. Dengan adanya gejala nantinya dapat menetapkan masing-masing bobot nilai yang akan diberikan kepada tiap penyakit gigi. Hal ini dapat memudahkan Penulis dalam mengolah gejala-gejala tiap penyakit gigi sehingga nantinya akan mendapatkan hasil diagnosa yang maksimal dari bobot-bobot nilai yang telah dihitung.

3.2 Teknik Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini adalah Purposive Sampling. Pendekatan ini melibatkan pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai dengan kriteria yang diinginkan, sehingga memungkinkan penentuan jumlah sampel yang akan diteliti (Sugiyono, 2018). Dalam metode ini, sampel diambil secara sengaja berdasarkan karakteristik yang dibutuhkan sesuai dengan tujuan penelitian. Peneliti memilih sampel yang terfokus pada dokter gigi dengan menanyakan penyakit gigi apa saja yang paling sering dialami pasien di Klinik Pratama Mulia. Dengan menggunakan purposive sampling, peneliti dapat memilih sampel yang tepat sesuai dengan kriteria dan memastikan bahwa sampel tersebut memenuhi kebutuhan penelitian.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui data primer. Data primer adalah informasi yang diperoleh langsung dari sumber utama dengan cara melakukan wawancara dengan subjek atau melakukan observasi langsung di lokasi penelitian. Data primer ini merupakan jenis data yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti. (Sugiyono, 2016).

Pengumpulan data akan dilaksanakan melalui metode observasi. Dalam konteks ini, observasi melibatkan pengamatan langsung terhadap proses diagnosis yang dilakukan oleh dokter gigi di Klinik Pratama Mulia. Observasi adalah metode pengumpulan data yang memiliki karakteristik yang unik dibandingkan dengan metode lainnya. Metode observasi tidak hanya terbatas pada manusia, tetapi juga bisa diterapkan pada berbagai objek alam lainnya.

3.4 Teknik Analisis Data

Metode analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah analisis tematik. Analisis tematik digunakan untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan dalam proses diagnosis penyakit gigi dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi pola dan tema yang muncul dalam data yang berhubungan dengan penyakit gigi, serta untuk memahami sejauh mana fenomena terkait penyakit gigi tersebut terjadi (Sugiyono, 2016).

Dengan menggunakan metode analisis tematik, peneliti dapat mengevaluasi sejauh mana sistem pakar akurat dalam mendiagnosis penyakit gigi dengan metode Teorema Bayes. Selain itu, analisis tematik juga memungkinkan peneliti untuk memahami perbedaan hasil diagnosa antara sistem pakar dan dokter gigi

berpengalaman. Informasi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan dalam kinerja sistem pakar.

3.5 Perancangan Sistem

Adapun beberapa bentuk rancangan pada sistem ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Perancangan Menu Utama

Rancangan ini adalah sebagai tampilan menu utama, dimana terdapat juga sub menu didalamnya.

Menu Utama			
File	Konsultasi	Keluar	
Data Gejala	Diagnosis		
Data Jenis			
Data Aturan			
Data Solusi			

Gambar 3.1 Perancangan Menu

2. Perancangan Data Gejala

Rancangan data gejala ini ialah yang digunakan untuk menginput dan mengedit data gejala yang disimpan di dalam database.

Form Gejala					
ID Gejala :	<input type="text"/>				
Nama Gejala :	<input type="text"/>				
Nilai :	<input type="text"/>				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>id</th> <th>Nmgejala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	id	Nmgejala		
id	Nmgejala				
<input type="button" value="Simpan"/>	<input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Keluar"/>				

Gambar 3.2 Perancangan Data Gejala

3. Perancangan Data Jenis

Rancangan data gejala ini ialah untuk menginput dan mengedit data jenis-jenis penyakit yang disimpan di dalam database.

Form Jenis					
ID Jenis :	<input type="text"/>				
Nama Jenis :	<input type="text"/>				
Nilai :	<input type="text"/>				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>id</th> <th>Nmjenis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		id	Nmjenis		
id	Nmjenis				
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Keluar"/>					

Gambar 3.3 Perancangan Data Jenis

4. Perancangan Aturan

Rancangan aturan merupakan form untuk memasukkan data-data tentang aturan/rule dan disimpan ke database.

Form Aturan								
Nama Jenis	<input type="text"/>	<input type="button" value="Cari"/>						
Nama Gejala	<input type="text"/>							
Nama Solusi	<input type="text"/>							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>idgejala</th> <th>Nmgejala</th> <th>Idsolusi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			idgejala	Nmgejala	Idsolusi			
idgejala	Nmgejala	Idsolusi						
<input type="button" value="Tambah"/> <input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Keluar"/>								

Gambar 3.4 Perancangan Aturan

5. Perancangan Konsultasi

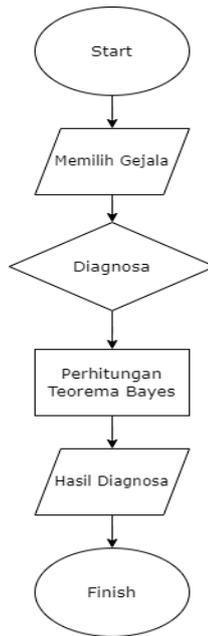
Rancangan ini adalah hasil dari diagnosis, dimana user dapat memilih gejala-gejala yang dialami serta dapat melihat jenis penyakit gigi apa yang dialami olehnya berdasarkan gejala-gejala yang diceklis sebelumnya dan menemukan solusi atas penyakit gigi tersebut.

Form Konsultasi			
Nama <input type="text"/>			
idgejala	nmgejala	Nilaiagejala	
			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Proses		Keluar	

Gambar 3.5 Perancangan Konsultasi

3.5.1 Flowchart Sistem

Flowchart sistem bertujuan untuk menjelaskan alur pada sistem pakar diagnosa penyakit gigi yang telah dibuat , ialah sebagai berikut :



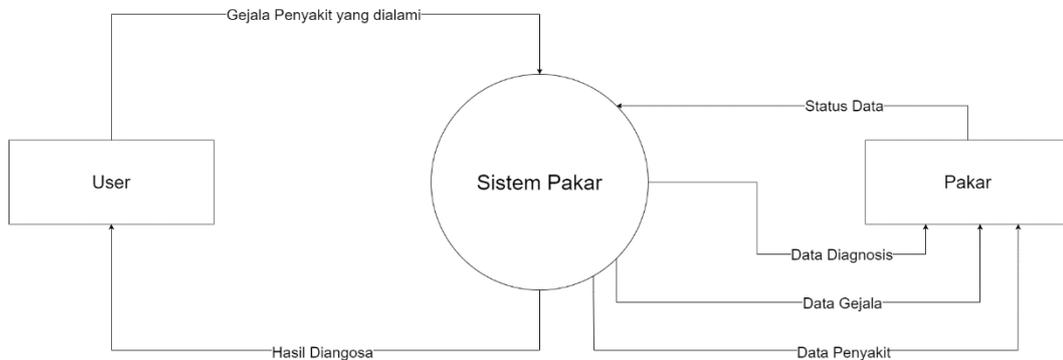
Gambar 3.6 Flowchart Sistem

Pada gambar di atas menggambarkan bahwa pengguna memiliki kemampuan untuk secara langsung memilih gejala-gejala yang terkait dengan setiap jenis penyakit gigi. Setelah gejala penyakit terpilih, sistem akan melaksanakan perhitungan sesuai dengan simulasi yang telah dijelaskan sebelumnya, dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Hasil diagnosa akan ditampilkan oleh sistem, yang akan mencantumkan penyakit gigi yang mungkin dialami oleh pasien berdasarkan gejala yang telah dipilih.

3.5.2 Data Flow Diagram (DFD)

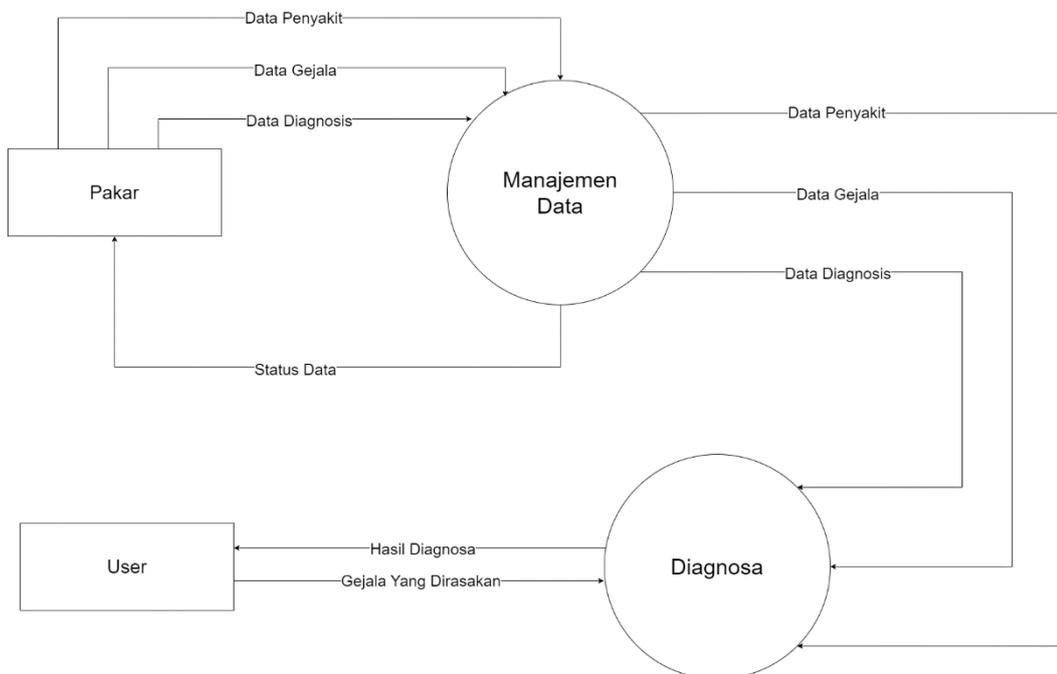
Pada ilustrasi di atas, pengguna memiliki kemampuan untuk secara langsung memilih gejala-gejala yang relevan dengan berbagai jenis penyakit gigi. Setelah gejala penyakit terpilih, sistem akan menjalankan perhitungan sesuai dengan simulasi yang telah diuraikan sebelumnya, menggunakan metode Teorema Bayes. Sistem akan menampilkan hasil diagnosa, yang akan mencantumkan

kemungkinan penyakit gigi yang mungkin diderita oleh pasien berdasarkan gejala yang telah dipilih:



Gambar 3.7 Diagram Konteks

Dari diagram konteks diatas , akan dijelaskan ke diagram level 1 berikut ini:

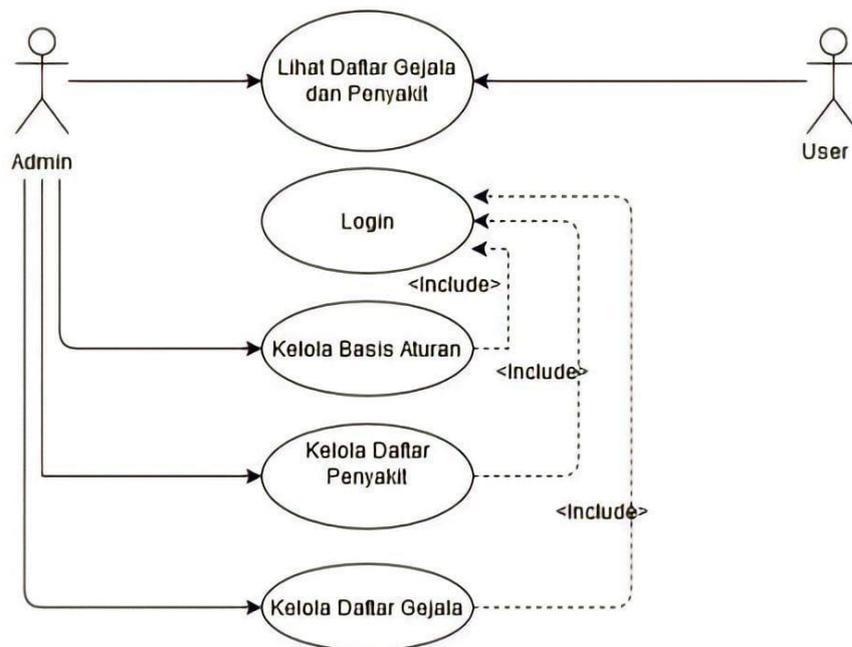


Gambar 3.8 DFD Level 1

Diagram tingkat 1 yang diperlihatkan menggambarkan bahwa dalam sistem pakar ini terdapat dua tahapan, yaitu tahapan pertama adalah manajemen basis data (proses 1), dan tahapan kedua adalah tahap diagnosa (proses 2). Tiap tahapan

dipaparkan secara lebih rinci dalam diagram yang relevan, kecuali tahap kedua (proses 2). Tahap kedua ini tidak memerlukan intervensi dari pengguna, karena pengguna hanya menerima hasil analisis data yang telah dibatasi oleh sistem pakar ini.

3.5.3 Use Case Diagram



Gambar 3.9 Use Case Diagram

Aktor yang terlibat dalam aplikasi diagnosa ini terdiri dari pengguna (end user) dan admin. End user merupakan pengguna yang dapat melakukan konsultasi atas gejala penyakit gigi yang diderita. Aktor ini cukup memilih beberapa gejala dari sistem, untuk memperoleh hasil analisa diagnosis penyakit yang dialami. Admin memiliki hak akses penuh terhadap sistem. Aktor ini diperlukan dalam melakukan update data gejala dan penyakit burung merpati serta aturan dalam Teorema Bayes.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Sistem

Tahap analisis sistem ini bertujuan untuk memahami karakteristik dari sistem yang akan dibangun di masa mendatang. Hasil dari tahap ini adalah output yang berisi informasi berupa hasil diagnosis penyakit gigi beserta nilai bobotnya. Dengan melalui tahap ini, kita dapat melakukan perbandingan antara sistem yang sudah ada dengan sistem yang akan dibuat. Oleh karena itu, analisis sistem ini memiliki peran yang sangat penting dalam merancang sistem yang kompleks. Setelah tahap analisis, langkah selanjutnya adalah tahap perancangan, dimana sistem akan dibangun sesuai dengan temuan dari analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

4.1.1 Analisis Sistem Lama

Dalam sistem sebelumnya, seseorang harus menjalani konsultasi langsung dengan seorang dokter gigi untuk mengetahui kondisi giginya. Proses ini melibatkan interaksi langsung antara dokter gigi dan pasien, di mana dokter gigi akan mengajukan sejumlah pertanyaan terkait gejala penyakit gigi yang mungkin dialami oleh pasien. Dokter gigi akan mencatat gejala-gejala ini pada selembar kertas. Setelah itu, dokter gigi akan membuat kesimpulan mengenai penyakit gigi yang mungkin diderita oleh pasien berdasarkan gejala-gejala yang telah dicatat.

4.1.2 Analisis Sistem Baru

Setelah melakukan analisis terhadap sistem lama, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap sistem baru yang akan dikembangkan. Sistem

baru ini akan menggunakan pendekatan sistem pakar yang menggabungkan pengetahuan seorang dokter gigi dan metode Teorema Bayes untuk melakukan perhitungan probabilitas. Sistem pakar ini akan berfungsi seperti seorang pakar yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah spesifik sesuai dengan keahlian dokter gigi. Sistem pakar ini akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL untuk menyimpan data yang diperlukan, seperti data gejala, data penyakit, dan data bobot nilai. Data-data ini akan disimpan dalam basis data pengetahuan dan akan digunakan dalam proses diagnosa. Tujuan dari sistem yang akan dibangun ini adalah untuk membantu dokter gigi dalam melakukan diagnosa secara digital.

Sistem ini beroperasi dengan memungkinkan pemilihan gejala-gejala yang dialami oleh pasien dalam sistem pakar. Dokter gigi akan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada pasien, dan pasien akan memberikan informasi mengenai gejala-gejala yang dirasakannya. Gejala-gejala ini diambil dari data gejala yang telah diinputkan sebelumnya ke dalam sistem, dan berfungsi sebagai dasar untuk melakukan diagnosa pada pasien. Setelah mendapatkan informasi gejala, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai dari masing-masing evidence untuk menentukan sejauh mana kemungkinan pasien menderita penyakit gigi dengan menggunakan Teorema Bayes. Dengan demikian, sistem akan menghasilkan kesimpulan mengenai diagnosis penyakit gigi yang mungkin dialami oleh pasien.

4.2 Analisis Data

Berikut beberapa data yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini ialah sebagai berikut :

1. Data Penyakit Gigi

Data penyakit gigi ini dibutuhkan untuk mengetahui jenis penyakit gigi apa yang dialami oleh pasien.

Tabel 4.1 Jenis Penyakit Gigi

No.	Kode Penyakit	Jenis Penyakit
1.	A	Gingivitis (Radang Gusi)
2.	B	Periodontitis (Infeksi Gusi)
3.	C	Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi)
4.	D	Karies (Gigi Berlubang)
5.	E	Dry Socket (Soket Kering)

2. Data Gejala

Data gejala ini dibutuhkan untuk pengelompokan jenis penyakit yang dialami oleh pasien.

Tabel 4.2 Gejala Penyakit Gigi

No	Gejala	Kode Gejala
1.	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	1
2.	Gusi Merah dan Bengkak	2
3.	Bau mulut	3
4.	Gusi yang merah, bengkak, dan mudah berdarah	4
5.	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	5
6.	Gigi yang terasa longgar atau bergerak	6
7.	Pembengkakan Kelenjar Getah bening di leher maupun rahang	7
8.	Rasa tidak enak atau rasa pahit di mulut	8
9.	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi	9
10.	Ada lubang kecil pada gigi	10
11.	Permukaan Gigi Berubah Menjadi hitam	11
12.	Nyeri saat memakan sesuatu yg manis, panas maupun dingin	12
13.	Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah di area gigi	13
14.	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh	14
15.	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher	15

3. Data Nilai Bobot Teorema Bayes

Data nilai probabilitas Teorema Bayes ini berisikan data nilai probabilitas dari masing-masing hipotesis yang diperoleh dari nilai evidencenya.

Tabel 4.3 Kode Penyakit, Gejala dan Nilai Bayes

Kode Penyakit	Gejala	Kode Gejala	Nilai Gejala	Nilai Bayes
A	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	1	0,35	0,80
	Gusi merah dan bengkak	2	0,30	
	Bau mulut	3	0,15	
B	Gusi yang merah, bengkak dan mudah bernanah	4	0,40	0,85
	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	5	0,35	
	Gigi yang terasa longgar atau bergerak	6	0,10	
C	Pembengkakan kelenjar getah bening di leher maupun rahang	7	0,50	0,90
	Rasa tidak enak atau pahit di mulut	8	0,30	
	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yang terinfeksi	9	0,10	
D	Ada lubang kecil pada gigi	10	0,50	0,95
	Permukaan gigi berubah menjadi hitam	11	0,30	
	Nyeri saat memakan sesuatu yang manis, panas maupun dingin	12	0,15	
E	Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah diarea gigi	13	0,40	0,75
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh	14	0,25	
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher	15	0,10	

4. Basis Pengetahuan

Pengetahuan yang berasal dari pakar adalah landasan utama yang digunakan oleh sistem untuk membuat suatu kesimpulan. Oleh karena itu, tabel basis pengetahuan dalam penelitian ini memiliki peran yang sangat signifikan dalam proses perhitungan dan hasil diagnosa penyakit gigi.

Tabel 4.4 Basis Pengetahuan Gejala dan Penyakit Gigi

Kode Gejala	A	B	C	D	E
1.	✓	✓			
2.	✓				
3.	✓				
4.		✓			

5.	✓	✓			
6.		✓			
7.			✓		
8.			✓		
9.			✓		
10.				✓	
11.				✓	
12.				✓	
13.					✓
14.					✓
15.					✓

4.2.1 Model Perhitungan

Berdasarkan gejala tersebut maka akan dilakukan pengetesan perhitungan dengan 2 gejala dari masing-masing penyakit menggunakan teorema bayes sebagai berikut :

- Langkah pertama : Mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap evidence untuk tiap hipotesis berdasarkan data sampel yang ada menggunakan rumus probabilitas bayes.

a. Gingivitis (Radang Gusi) = A

Gejala(1) Gusi yang terasa sensitif atau nyeri = $P(E|H_1) = 0,35$

Gejala(2) Gusi merah dan bengkak = $P(E|H_2) = 0,30$

b. Periodontitis (Infeksi Gusi) = B

Gejala(4) Gusi yang merah, bengkak dan mudah bernanah = $P(E|H_4) = 0,40$

Gejala(5) Gusi yang terasa sensitif atau nyeri = $P(E|H_5) = 0,35$

c. Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi) = C

Gejala(7) Pembengkakan kelenjar getah bening di leher maupun rahang =

$P(E|H_7) = 0,50$

Gejala(8) Rasa tidak enak atau pahit dimulut = $P(E|H_8) = 0,30$

d. Karies (Gigi Berlubang) = D

Gejala(10) Ada lubang kecil pada gigi = $P(E|H_{10}) = 0,50$

Gejala(11) Permukaan gigi berubah menjadi hitam = $P(E|H_{11}) = 0,30$

e. Dry Socket (Soket Kering) = E

Gejala(13) Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah diarea gigi =

$P(E|H_{13}) = 0,40$

Gejala(14) Area soket terasa lunak saat disentuh = $P(E|H_{14}) = 0,25$

2. Langkah kedua : menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap evidence untuk masing-masing hipotesis berdasarkan data sampel baru.

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

a. Gingivitis (Radang Gusi) = A

Gejala(1) Gusi yang terasa sensitif atau nyeri = $P(E|H_1) = 0,35$

Gejala(2) Gusi merah dan bengkak = $P(E|H_2) = 0,30$

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = 0,35 + 0,30 = 0,65$$

b. Periodontitis (Infeksi Gusi) = B

Gejala(4) Gusi yang merah, bengkak dan mudah bernanah = $P(E|H_4) = 0,40$

Gejala(5) Gusi yang terasa sensitif atau nyeri = $P(E|H_5) = 0,35$

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = 0,40 + 0,35 = 0,75$$

c. Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi) = C

Gejala(7) Pembengkakan kelenjar getah bening di leher maupun rahang =

$$P(E|H_7) = 0,50$$

Gejala(8) Rasa tidak enak atau pahit dimulut = $P(E|H_8) = 0,30$

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = 0,50 + 0,30 = 0,80$$

d. Karies (Gigi Berlubang) = D

Gejala(10) Ada lubang kecil pada gigi = $P(E|H_{10}) = 0,50$

Gejala(11) Permukaan gigi berubah menjadi hitam = $P(E|H_{11}) = 0,30$

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = 0,50 + 0,30 = 0,80$$

e. Dry Socket (Soket Kering) = E

Gejala(13) Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah diarea gigi =

$$P(E|H_{13}) = 0,40$$

Gejala(14) Area soket terasa lunak saat disentuh = $P(E|H_{14}) = 0,25$

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = 0,40 + 0,25 = 0,65$$

3. Langkah ketiga : mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun bagi masing-masing hipotesis.

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

a. Gingivitis (Radang Gusi) = A

$$\text{Gejala(1) Gusi yang terasa sensitif atau nyeri} = P(H_1) = \frac{0,35}{0,65} = 0,538$$

$$\text{Gejala(2) Gusi merah dan bengkak} = P(H_2) = \frac{0,30}{0,65} = 0,461$$

b. Periodontitis (Infeksi Gusi) = B

Gejala(4) Gusi yang merah, bengkak dan mudah bernanah

$$= P(H_4) = \frac{0,40}{0,75} = 0,533$$

$$\text{Gejala(5) Gusi yang terasa sensitif atau nyeri} = P(H_5) = \frac{0,35}{0,75} = 0,466$$

c. Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi) = C

Gejala(7) Pembengkakan kelenjar getah bening di leher maupun rahang =

$$P(H_7) = \frac{0,50}{0,80} = 0,625$$

$$\text{Gejala(8) Rasa tidak enak atau pahit dimulut} = P(H_8) = \frac{0,30}{0,80} = 0,375$$

d. Karies (Gigi Berlubang) = D

$$\text{Gejala(10) Ada lubang kecil pada gigi} = P(H_{10}) = \frac{0,50}{0,80} = 0,626$$

$$\text{Gejala(11) Permukaan gigi berubah menjadi hitam} = P(H_{11}) = \frac{0,30}{0,80} = 0,375$$

e. Dry Socket (Soket Kering) = E

Gejala(13) Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah diarea gigi =

$$P(H_{13}) = \frac{0,40}{0,65} = 0,615$$

$$\text{Gejala(14) Area soket terasa lunak saat disentuh} = P(H_{14}) = \frac{0,25}{0,65} = 0,384$$

4. Langkah keempat adalah mencari probabilitas hipotesis dengan mempertimbangkan bukti dengan cara mengalikan nilai probabilitas awal dari bukti dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa mempertimbangkan bukti, dan kemudian menjumlahkan hasil perkalian tersebut untuk setiap hipotesis.

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

a. Gingivitis (Radang Gusi) = A

$$\sum_{K=3}^3 = (0,538 * 0,35) + (0,461 * 0,30) = 0.3266$$

b. Periodontitis (Infeksi Gusi) = B

$$\sum_{K=3}^3 = (0,533 * 0,40) + (0,466 * 0,35) = 0.3763$$

c. Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi) = C

$$\sum_{K=3}^3 = (0,625 * 0,50) + (0,375 * 0,30) = 0.4250$$

d. Karies (Gigi Berlubang) = D

$$\sum_{K=3}^3 = (0,626 * 0,50) + (0,375 * 0,30) = 0.4255$$

e. Dry Socket (Soket Kering) = E

$$\sum_{K=3}^3 = (0,615 * 0,40) + (0,384 * 0,25) = 0.342$$

5. Langkah kelima : mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan evidence E sebagai berikut :

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

a. Gingivitis (Radang Gusi) = A

$$P(H_1|E) = \frac{0,538 * 0,35}{0,3266} = 0.271$$

$$P(H_2|E) = \frac{0,461 * 0,30}{0,3266} = 0.233$$

b. Periodontitis (Infeksi Gusi) = B

$$P(H_4|E) = \frac{0,533 * 0,40}{0,3763} = 0.247$$

$$P(H_5|E) = \frac{0,466+0,35}{0,3763} = 0.216$$

c. Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi) = C

$$P(H_7|E) = \frac{0,625+0,50}{0,4250} = 0.264$$

$$P(H_8|E) = \frac{0,375+0,30}{0,4250} = 0.156$$

d. Karies (Gigi Berlubang) = D

$$P(H_{10}|E) = \frac{0,626+0,50}{0,4255} = 0.0260$$

$$P(H_{11}|E) = \frac{0,375+0,30}{0,4255} = 0.158$$

e. Dry Socket (Soket Kering) = E

$$P(H_{13}|E) = \frac{0,615+0,40}{0,342} = 0.178$$

$$P(H_{14}|E) = \frac{0,384+0,25}{0,342} = 0.185$$

6. Langkah keenam adalah menentukan nilai kesimpulan dari Teorema Bayes dengan mengalikan nilai probabilitas awal evidence ($P(E|H_i)$) dengan nilai probabilitas bahwa hipotesis H_i adalah benar jika evidence E diberikan ($P(H_i|E)$), dan kemudian menjumlahkan hasil perkalian tersebut.

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

a. Gingivitis (Radang Gusi) = A

$$\sum_{K=3}^3 Bayes = (0,271 * 0,35) + (0,233 * 0,30) = 0.1647$$

b. Periodontitis (Infeksi Gusi) = B

$$\sum_{K=3}^3 Bayes = (0,247 * 0,40) + (0,216 * 0,35) = 0.1744$$

c. Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi) = C

$$\sum_{K=3}^3 Bayes = (0.264 * 0,50) + (0.156 * 0,30) = 0.1688$$

d. Karies (Gigi Berlubang) = D

$$\sum_{K=3}^3 Bayes = (0.260 * 0.50) + (0.158 * 0,30) = 0.1774$$

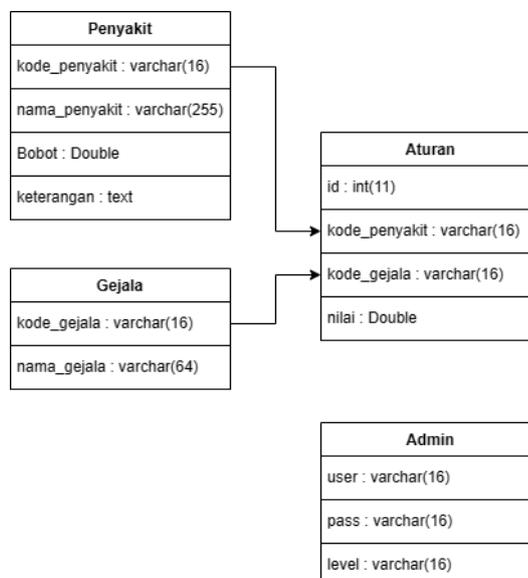
e. Dry Socket (Soket Kering) = E

$$\sum_{K=3}^3 Bayes = (0.178 * 0,40) + (0.185 * 0,25) = 0.1174$$

Dari proses perhitungan menggunakan metode teorema bayes diatas, maka dapat diketahui bahwa penyakit yang dialami pasien ialah Karies (Gigi Berlubang) dengan nilai keyakinan 0.1774.

4.2.2 Relasi Basis Data (*Database*)

Basis data yang dibangun dalam sistem ini bernama “spteoremabayes1” yang terdiri dari 4 tabel yaitu penyakit, gejala, aturan dan admin. Basis data dalam aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada gigi adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Relasi *Database*

Adapun spesifikasi dari database sistem pakar ini ialah sebagai berikut :

1. Tabel Admin

Tabel 4.5 Spesifikasi Tabel Admin

No.	Field	Type	Size	Primary Key
1	User	Varchar	16	✓
2	Pass	Varchar	16	
3	level	Varchar	16	

2. Tabel Penyakit

Tabel 4.6 Spesifikasi Tabel Penyakit

No.	Field	Type	Size	Primary Key
1	Kode_penyakit	Varchar	16	✓
2	Nama_penyakit	Varchar	16	
3	bobot	Double	-	
4	keterangan	Text	-	

3. Tabel Gejala

Tabel 4.7 Spesifikasi Tabel Gejala

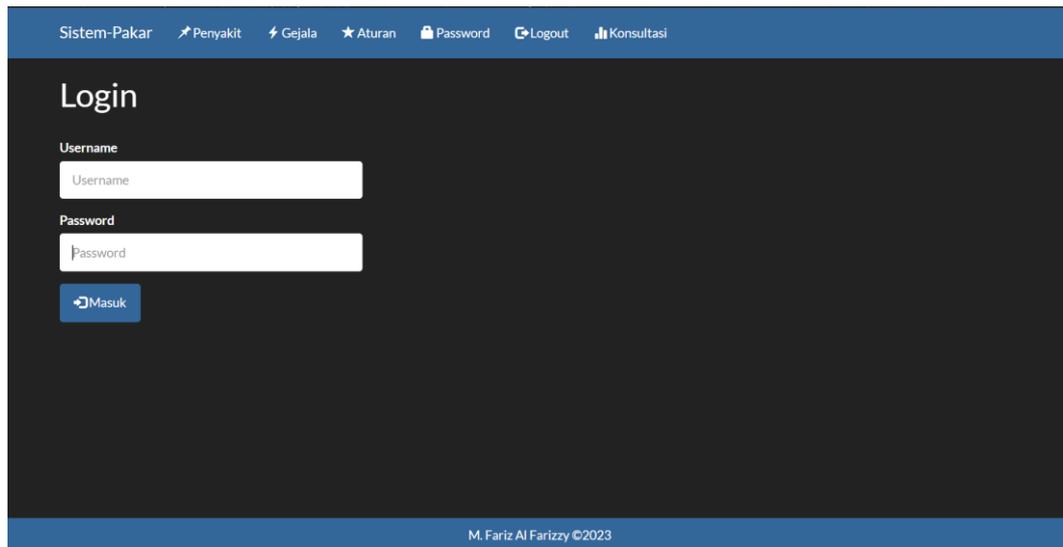
No.	Field	Type	Size	Primary Key
1	Kode_gejala	Varchar	16	✓
2	Nama_gejala	Varchar	64	

4. Tabel Aturan

Tabel 4.8 Spesifikasi Tabel Aturan

No.	Field	Type	Size	Primary Key
1	Id	Int	11	✓
2	Kode_penyakit	Varchar	16	
3	Kode_gejala	Varchar	16	
4	nilai	Double	-	

4.3 Hasil Perancangan Antarmuka (*Interface*)



Gambar 4.2 Tampilan Login



Gambar 4.3 Tampilan Home

Sistem-Pakar [Penyakit](#) [Gejala](#) [Aturan](#) [Password](#) [Logout](#) [Konsultasi](#)

Penyakit

Pencarian... Refresh + Tambah Cetak

Kode	Nama Penyakit	Bobot	Keterangan	Aksi
A	Gingivitis (Radang Gusi)	0.8	Suatu penyakit yg ditandai dengan peradangan pada gusi yang mengelilingi gigi	 
B	Periodontitis (Infeksi Gusi)	0.85	Infeksi gusi yang dapat menyebabkan kerusakan pada gusi, tulang rahang, dan jaringan lunak di sekitar gusi	 
C	Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi)	0.9	Kantong infeksi yang berisi nanah	 
D	Karies (Gigi Berlubang)	0.95	Kondisi gigi yang rusak akibat terkikisnya lapisan terluar gigi	 
E	Dry Socket (Soket Kering)	0.75	Masalah yang dapat terjadi setelah pencabutan gigi, seharusnya terdapat gumpalan darah pada soket tp ini kering	 

M. Fariz Al Farizy ©2023

Gambar 4.4 Tampilan Halaman Penyakit

Sistem-Pakar [Penyakit](#) [Gejala](#) [Aturan](#) [Password](#) [Logout](#) [Konsultasi](#)

Gejala

Pencarian... Refresh + Tambah Cetak

Kode	Nama Gejala	Aksi
1	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	 
10	Ada lubang kecil pada gigi	 
11	Permukaan Gigi Berubah Menjadi hitam	 
12	Nyeri saat memakan sesuatu yg manis, panas maupun dingin	 
13	Hilangnya seluruh atau sebagian gumpalan darah di area gigi	 
14	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh	 
15	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher	 
2	Gusi Merah dan Bengkak	 
3	Bau mulut	 

Gambar 4.5 Tampilan Halaman Gejala

Sistem-Pakar Penyakit Gejala Aturan Password Logout Konsultasi

Aturan

Pencarian... Refresh + Tambah

No	Penyakit	Gejala	Nilai	Aksi
1	Gingivitis (Radang Gusi)	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	0.35	 
2	Gingivitis (Radang Gusi)	Gusi Merah dan Bengkak	0.3	 
3	Gingivitis (Radang Gusi)	Bau mulut	0.15	 
4	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Gusi yang merah, bengkak, dan mudah berdarah	0.4	 
5	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	0.35	 
6	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Gigi yang terasa longgar atau bergerak	0.1	 
7	Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi)	Pembengkakan Kelenjar Getah bening di leher maupun rahang	0.5	 
8	Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi)	Rasa tidak enak atau rasa pahit di mulut	0.3	 
9	Abses (Benjolan Berisi Nanah pada Gigi)	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi	0.1	 

Gambar 4.6 Tampilan Halaman Aturan

Sistem-Pakar Penyakit Gejala Aturan Password Logout Konsultasi

Ubah Password

Password Lama *

Password Baru *

Konfirmasi Password Baru *

 Simpan

M. Fariz Al Farizy ©2023

Gambar 4.7 Tampilan Ubah Password Pakar

Sistem-Pakar Penyakit Gejala Aturan Password Logout Konsultasi

Konsultasi

Pilih Gejala

No	Nama Gejala
<input type="checkbox"/>	1 Gusi yang terasa sensitif atau nyeri
<input type="checkbox"/>	2 Permukaan Gigi Berubah Menjadi hitam
<input type="checkbox"/>	3 Nyeri saat memakan sesuatu yg manis, panas dan dingin
<input type="checkbox"/>	4 Hilangnya sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut
<input type="checkbox"/>	5 Area soket terasa sangat lunak saat disentuh
<input type="checkbox"/>	6 Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher
<input type="checkbox"/>	7 Gusi Merah dan Bengkak
<input type="checkbox"/>	8 Bau mulut
<input type="checkbox"/>	9 Gusi yang merah, bengkak dan mudah berdarah
<input type="checkbox"/>	10 Gigi yang terasa longgar atau bergerak
<input type="checkbox"/>	11 Pembengkakan Kelenjar Getah bening di leher maupun rahang
<input checked="" type="checkbox"/>	12 Rasa tidak enak atau rasa pahit di mulut
<input checked="" type="checkbox"/>	13 Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi
<input checked="" type="checkbox"/>	14 Ada lubang kecil pada gigi

Gambar 4.8 Tampilan Halaman Konsultasi

Sistem-Pakar Penyakit Gejala Aturan Password Logout Konsultasi

Konsultasi

Gejala Terpilih

No	Nama Gejala
1	Rasa tidak enak atau rasa pahit di mulut
2	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi
3	Ada lubang kecil pada gigi

Hasil Analisa

Nama Penyakit	Bobot Penyakit	Gejala Dipilih	Bobot Aturan	Perkalian	Hasil
Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	0.9	Rasa tidak enak atau rasa pahit di mulut	0.3	0.027	0.0538
		Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi	0.1		
Karies (Gigi Berlubang)	0.95	Ada lubang kecil pada gigi	0.5	0.475	0.9462
Total				0.502	

Hasil Terbesar Didapatkan oleh Penyakit = **Karies (Gigi Berlubang)** dengan Nilai = **0.9462**

Pencegahan Dari Penyakit Tersebut = Menjaga Pola Makan yang sehat , Pembersihan Rutin, Sealant Gigi, Penggunaan Fluorida pada pasta gigi

Gambar 4.9 Tampilan Hasil Konsultasi

The image shows a printout of a medical diagnosis report. The report is titled "Hasil Diagnosa" and includes a table of symptoms, a table of analysis results, and a recommendation. The print settings panel on the right shows options for destination, pages, copies, layout, color, and more settings.

Gejala Terpilih

No	Nama Gejala
1	rasa sakit area atas area gigi di mulut
2	nyeri terutama di sekitar gigi yg berlubang
3	ada lubang kecil pada gigi

Hasil Analisa

Nama Penyakit	Bobot Penyakit	Gejala Digilih	Bobot Aturan	Perkalian	Hasil
Karies (Berjalan ke arah arah pada gigi)	0.9	Rasa sakit area atas area gigi di mulut	0.2		0.0538
Karies (Gigi Berlubang)	0.95	Nyeri terutama di sekitar gigi yg berlubang	0.1		0.0462
Karies		Ada lubang kecil pada gigi	0.5	0.475	0.2002

Hasil Terbesar Didapatkan oleh Penyakit = **Karies (Gigi Berlubang)** dengan Nilai = **0.9462**
Pencegahan Dari Penyakit Tersebut = Menjaga Pola Makan yang sehat, Pembersihan Rutin, Sealant Gigi, Penggunaan Fluorida pada pasta gigi

Print Settings: 1 sheet of paper, Destination: Canon iP2700 series, Pages: All, Copies: 1, Layout: Portrait, Color: Black and white.

Gambar 4.10 Tampilan Cetak Hasil Diagnosa

4.4 Uji Coba Sistem

Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengujian sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi menggunakan metode Black Box Testing. Metode Black Box Testing merupakan jenis pengujian yang melibatkan eksekusi perangkat lunak melalui data uji dan menguji fungsi-fungsi yang ada dalam perangkat lunak tersebut. Dalam pengujian Black Box Testing, evaluasi dilakukan terhadap tampilan antarmuka dan tidak memeriksa proses internal yang terjadi dalam perangkat lunak tersebut. Pengujian hanya berfokus pada masukan (input) dan keluaran (output) dari sistem (Arwaz, Kusumawijaya, Putra & Saifudin, 2019).

Pengujian ini bertujuan memungkinkan rancangan aplikasi yang dibuat berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

1. Perhitungan persentase tingkat keakuratan metode Teorema Bayes
2. Kesalahan interface

3. Error pada struktur data

4. Error pada kinerja aplikasi

Berikut hasil pengujian sistem pakar diagnosa penyakit pada gigi menggunakan black box ialah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sistem Pakar

No	Data yang ingin diuji	Proses Pengujian	Hasil yang diinginkan	Hasil
1.	Login Data Admin	Memasukkan username dan password sesuai database	Masuk ke halaman admin	Sesuai
2.	Tambah Data Penyakit	Menambahkan data penyakit	Menampilkan data penyakit yang baru diinput	Sesuai
3.	Hapus Data Penyakit	Menghapus data penyakit	Data penyakit Terhapus	Sesuai
4.	Edit Data Penyakit	Mengubah data Penyakit	Data penyakit berubah sesuai input	Sesuai
5.	Simpan Data Penyakit	Menyimpan data penyakit	Data kerusaka tersimpan ke database	Sesuai
6.	Tambah Data Gejala	Menambahkan data gejala	Menampilkan data gejala yang baru diinput	Sesuai
7.	Hapus Data Gejala	Menghapus data gejala	Data geala terhapus	Sesuai
8.	Edit Data Gejala	Mengedit data gejala	Data gejala berubah sesuai input	Sesuai
9.	Simpan Data Gejala	Menyimpan data gejala	Data gejala tersimpan ke database	Sesuai
10.	Tambah Data Aturan	Menambahkan data aturan antara penyakit dan gejala	Data Aturan antara penyakit dan gejala saling berhubungan	Sesuai
11.	Hapus Data Aturan	Menghapus data aturan antara penyakit dan gejala	Data aturan terhapus	Sesuai
12.	Simpan Data Aturan	Menyimpan data aturan antara penyakit dan gejala	Data aturan tersimpan ke database	Sesuai
13.	Pengetesan Konsultasi	Tes konsultasi berdasarkan gejala-gejala yang dipilih	Diagnosa penyakit gigi sesuai dengan gejala-gejalanya	Sesuai
14.	Cetak Hasil Diagnosa	Menyetak hasil diagnosa yang telah diuji	Hasil Diagnosa Tercetak	Sesuai

Pengujian akurasi sistem bertujuan untuk menilai sejauh mana sistem pakar cocok dalam memberikan diagnosis penyakit pada pasien. Sebanyak 30 sampel data uji yang diperoleh dari pakar digunakan dalam pengujian ini. Prosedur pengujian melibatkan perbandingan hasil diagnosa yang diberikan oleh pakar dengan hasil

diagnosa yang dihasilkan oleh sistem. Akurasi sistem dievaluasi dengan melihat hasil perbandingan ini :

Tabel 4.10 Pengujian Akurasi Sistem

Data Uji	Nama Gejala	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Nilai Bobot	Hasil
1	Nyeri terus menerus disekitar gigi yang terinfeksi	Karies (Gigi Berlubang)	Karies (Gigi Berlubang)	0.6129	Sesuai
	Permukaan gigi berubah menjadi hitam				
	Ada lubang kecil pada gigi				
2	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Periodontitis (Infeksi Gusi)	0.2982	Sesuai
	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri				
	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi				
	Nyeri saat memakan sesuatu yg manis, panas dan dingin				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
3	Hilangnya sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut	Dry Socket (Soket Kering)	Dry Socket (Soket Kering)	0.075	Sesuai
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
4	Gusi merah dan bengkak	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Periodontitis (Infeksi Gusi)	0.9043	Sesuai

	Bau Mulut				
	Gusi yang merah, bengkak dan mudah berdarah				
5	Gusi merah dan bengkak	Gingivitis (Radang Gusi)	Gingivitis (Radang Gusi)	0.5926	Sesuai
	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
6	Pembengkakan kelenjar getah bening dileher maupun rahang	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	0.999	Sesuai
	Rasa tidak enak atau rasa pahit dimulut				
	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi				
7	Permukaan gigi berubah menjadi hitam	Dry Socket (Soket Kering)	Karies (Gigi Berlubang)	0.8977	Tidak Sesuai
	Nyeri saat memakan sesuatu yg manis, panas dan dingin				
	Ada lubang kecil pada gigi				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
8	Gusi merah dan bengkak	Karies (Gigi Berlubang)	Karies (Gigi Berlubang)	0.680	Sesuai
	Bau Mulut				
	Ada lubang kecil pada gigi				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
9	Gusi merah dan bengkak	Gingivitis (Radang Gusi)	Gingivitis (Radang Gusi)	0.7018	Sesuai
	Rasa tidak enak atau rasa pahit dimulut				

	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
10	Gusi merah dan bengkak	Gingivitis (Radang Gusi)	Gingivitis (Radang Gusi)	0.9275	Sesuai
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
11	Gusi merah dan bengkak	Dry Socket (Soket Kering)	Dry Socket (Soket Kering)	0.6757	Sesuai
	Bau Mulut				
	Hilangnya sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
12	Bau Mulut	Karies (Gigi Berlubang)	Karies (Gigi Berlubang)	0.4043	Sesuai
	Nyeri terus menerus disekitar gigi yang terinfeksi				
	Permukaan gigi berubah menjadi hitam				
	Ada lubang kecil pada gigi				
13	Bau Mulut	Gingivitis (Radang Gusi)	Dry Socket (Soket Kering)	0.9412	Tidak Sesuai
	Hilangnya sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
14	Gusi yang merah, bengkak dan mudah berdarah	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Periodontitis (Infeksi Gusi)	0.8883	Sesuai

	Permukaan gigi berubah menjadi hitam				
	Nyeri saat memakan sesuatu yg manis, panas dan dingin				
15	Rasa tidak enak atau rasa pahit dimulut	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	0.973	Sesuai
	Hilangnya sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
16	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	Karies (Gigi Berlubang)	Karies (Gigi Berlubang)	0.3571	Sesuai
	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi				
	Ada lubang kecil pada gigi				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
17	Bau Mulut	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	0.687	Sesuai
	Gigi yang terasa longgar atau bergerak				
	Pembengkakan kelenjar getah bening dileher maupun rahang				
18	Gusi merah dan bengkak	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Periodontitis (Infeksi Gusi)	0.9043	Sesuai
	Bau Mulut				
	Gusi yang merah, bengkak dan mudah berdarah				
19				0.4999	

	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Gingivitis (Radang Gusi)		Tidak Sesuai
	Gusi merah dan bengkak				
	Bau Mulut				
	Permukaan gigi berubah menjadi hitam				
20	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Periodontitis (Infeksi Gusi)	0.3278	Sesuai
	Nyeri saat memakan sesuatu yg manis, panas dan dingin				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
21	Pembengkakan kelenjar getah bening dileher maupun rahang	Karies (Gigi Berlubang)	Karies (Gigi Berlubang)	0.9135	Sesuai
	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi				
	Ada lubang kecil pada gigi				
22	Ada lubang kecil pada gigi	Karies (Gigi Berlubang)	Karies (Gigi Berlubang)	0.9845	Sesuai
	Hilangnya sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut				
	Area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
23	Gusi merah dan bengkak	Gingivitis (Radang Gusi)	Gingivitis (Radang Gusi)	0.5926	Sesuai
	Nyeri terus-menerus di sekitar gigi yg terinfeksi				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
24	Gusi merah dan bengkak	Gingivitis (Radang Gusi)	Gingivitis (Radang Gusi)	0.9275	Sesuai

	area soket terasa sangat lunak saat disentuh				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				
25	Gigi yang terasa longgar atau bergerak	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	0.6136	Sesuai
	Pembengkakan kelenjar getah bening dileher maupun rahang				
	Rasa tidak enak atau rasa pahit dimulut				
26	Gusi yang merah, bengkak dan mudah berdarah	Karies (Gigi Berlubang)	Karies (Gigi Berlubang)	0.4378	Sesuai
	Rasa tidak enak atau rasa pahit dimulut				
	Ada lubang kecil pada gigi				
27	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	Periodontitis (Infeksi Gusi)	Periodontitis (Infeksi Gusi)	0.5862	Sesuai
	Gusi merah dan bengkak				
	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri				
	Gusi yang merah, bengkak dan mudah berdarah				
28	Gusi merah dan bengkak	Dry Socket (Soket Kering)	Dry Socket (Soket Kering)	0.8929	Sesuai
	Bau Mulut				
	Hilangnya sebagian gumpalan darah di area gigi yang dicabut				
29	Gusi merah dan bengkak	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	Abses (Benjolan berisi nanah pada gigi)	0.9259	Sesuai
	Bau Mulut				

	Pembengkakan kelenjar getah bening dileher maupun rahang				
30	Gusi yang terasa sensitif atau nyeri	Karies (Gigi Berlubang)	Karies (Gigi Berlubang)	0.5099	Sesuai
	Gusi merah dan bengkak				
	Ada lubang kecil pada gigi				
	Rasa sakit atau nyeri disekitar gusi bahkan leher				

Setelah dilakukan pengujian akurasi sistem terhadap 30 data uji, langkah selanjutnya dilakukan perhitungan akurasi sistem yaitu :

Nilai akurasi sistem pakar $\frac{27}{30} \times 100 = 90.0\%$

Kesimpulannya, berdasarkan pengujian terhadap 30 data yang telah dilakukan, sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi menggunakan metode Teorema Bayes memiliki tingkat akurasi sebesar 90.0%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada skripsi "**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes**", dapat diambil beberapa kesimpulan penting sebagai berikut :

1. Peran Sistem Pakar dalam Diagnosa Penyakit Gigi : Penggunaan sistem pakar dalam diagnosa penyakit gigi dapat membantu meningkatkan kecepatan dan ketepatan diagnosa. Dengan adanya sistem pakar ini, dapat membantu dokter gigi dalam mendiagnosis penyakit yang diderita pasien secara digital.
2. Efektivitas Metode Teorema Bayes : Penelitian ini membuktikan bahwa metode Teorema Bayes adalah pendekatan yang efektif dalam membantu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi. Metode ini dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan dalam melakukan diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang telah diinputkan.
3. Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan metode *Blackbox testing*, sistem yang dibangun sudah layak digunakan dengan mendapatkan rentang kesesuaian yang sangat bagus untuk pengujian sistem dan pengujian akurasi sistem mendapat nilai 90.0%.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat menjadi masukan untuk peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Sistem dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi berbasis mobile agar memudahkan akses melalui smartphone sehingga penggunaannya lebih fleksibel.
2. Perlunya penambahan gejala dan jenis penyakit gigi yang lebih banyak lagi di dalam aplikasi sehingga aplikasi dapat memberikan hasil diagnosa yang lebih lengkap.
3. Penambahan fitur-fitur kedalam aplikasi sistem pakar seperti penambahan input data pasien yang akan diuji dan penjelasan hasil diagnosa dari pasien tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiifah, K., Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). “Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah Literature Review”. *Jurnal Intech*, 3(2), 18–22.
- Amrullah, & Syahril, M. (2018). “*Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Dinamo Start Mobil Menggunakan Metode Teorema Bayes Pada Lubis Dinamo*”, *J-SISKO TECH*, 1(2), 1-13.
- Andriyan, W., Septiawan, S. S., & Aulya, A. (2020). “Perancangan Website sebagai Media Informasi dan Peningkatan Citra Pada SMK Dewi Sartika Tangerang”. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 6(2), 79–88.
- Ardiansyah, R., Fauziah, F., & Ningsih, A. (2019). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Awal Penyakit Lambung Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 24(3), 182–196.
- Arwaz, A. A., Kusumawijaya, T., Putra, R., Putra, K., & Saifudin, A. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Pemenang Tender Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 2(4), 130.
- Aswir, & Misbah, H. (2018). “*Gerakan Masyarakat Hidup Sehat Dalam Mencegah Terjadinya Penyakit Gigi dan Mulut*”. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 6(1), 29-30.
- Chamdani, (2022). *Probabilitas & Statistika*, Jurnal Statistika, 1, 1-3.
- Duckett, J. (2014). *HTML and CSS*. Canada: John Wiley & Sons.
- Fadhillah, M. R., Ishak, I., & Ramadhan, P. S. (2021). “*Implementasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Penyakit Gastritis Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes*”. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 4(1), 1.
- Fauzi, I., & Akbar, M. (2019). “*Sistem Pakar Diagnosa Trauma Dengan Metode Teorema Bayes*”. *Seminar Nasional Multimedia & Artificial Intelligence*, 107–116.
- Hidayatullah, P & Khawistara, J. K. (2015). *Pemrograman Web*. Bandung : Informatika Bandung.
- Ismail. (2020). “*Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang*”. *JURNAL IPSIKOM Vol. 8 No.1, Juni 2020 ISSN : 2338-4093, E-ISSN : 2686-6382*, 8(1).

- Kemenkes Ri, (2013). Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes Ri.
- Kristian, K., & Hansun, S. (2018). Design and Development of Android Based Teeth and Mouth Disease Detection Expert System Using Dempster-Shafer Method. *Jurnal ULTIMATICS*, 8(2).
- Kurniawan, I., Isyriya, L., & Tirtana, A. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Web. *J-Intech*, 9(02), 91–100.
- Mahmuddin, S., El, S., Yetri, M., Kom, S., Kom, M., Iswan, M., Kom, S., & Kom, M. (2020). “Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Pada Gigi Geraham Depan (Premolare) Menggunakan Metode Teorema Bayes”. *x*.
- Nurislaminingsih, R., Rachmawati, T. S., & Winoto, Y. (2020). Pustakawan Referensi Sebagai Knowledge Worker. *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, Dan Informasi*, 4(2), 169–182.
- Permana, A. Yudi, & Puji Romadlon, (2019). “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan Menggunakan Metode Sdlc Pada PT. Mandiri Land Prosperous Berbasis Mobile”. *Jurnal SIGMA* 10.2 (2019): 153-167.
- Prasetyo, M. Y., Darusalam, U., & Benrahman, B. (2020). Web-Based Expert System for Diagnosis of Pigeon Disease by Naïve Bayes Method. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 4(2), 174–179.
- Ramadhan, P. S., & Arif, S. N. (2019). “Penerapan Teorema Bayes Untuk Mediagnosa Defisiensi Imun”. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 14(2), 103.
- Rizky, M. A., Siambaton, M. Z., & Sulaiman, O. K. (2021). “E-Diagnosis Penyakit Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes”. *Jurnal Minfo Polgan*, 10(1), 19–32.
- Rosnelly, R. (2016). Sistem Pakar Konsep Dan Teori. CV : Andi Offset.
- Samudera Kencana, E., & Purnomo, A. S. (2021). “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit pada Gigi Menggunakan Metode Bayes-Forward Chaining”. *Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA)*. 2, 23–28.
- Sesunan, M. F., & Darsin, D. D. (2022). “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Di Rsud Menggala). *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*”, 4(2).
- Sugiyono (2019). Statistika untuk Penelitian. Bandung : CV Alfabeta

- Sugiyono, (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Supono & V. Putratama, (2018). *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*, 1st ed. Yogyakarta : Deeppublish
- Tonyjanto, C., Ramadhan, M., Dahria, M., Jaya, H., Ingrid Nurtanio, Aswita Andini, & Putri, D. F. A. (2018). "Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Berbasis Website Dinamis". *Jurnal JPE UNHAS*, 1(1), 978–979.
- Tonyjanto, C., Ramadhan, M., Dahria, M., Jaya, H., Ingrid Nurtanio, Aswita Andini, & Putri, D. F. A. (2019). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Berbasis Website Dinamis. *Jurnal JPE UNHAS*, 1(1), 978–979.
- Wardana. (2016). *Aplikasi Website Profesional dengan PHP dan jQuery*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Widodo, (2017). *Metodologi Penelitian Populer & Praktis*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Yanto, Robi, (2016). *Manajemen Basis Data Menggunakan Mysql*. Yogyakarta : CV. Budi Utama.
- Yuliyana, Y., & Sinaga, A. S. R. M. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes. *Fountain of Informatics Journal*, 4(1).

LAMPIRAN



Gambar 1. Dokumentasi Penelitian

```

1 <?php
2 error_reporting(~E_NOTICE & ~E_DEPRECATED);
3 session_start();
4
5 include 'config.php';
6 include 'includes/ez_sql_core.php';
7 include 'includes/ez_sql_mysqli.php';
8 $db = new ezSQL_mysqli($config["username"], $config["password"], $config["database_name"], $config["server"]);
9
10 $mod = $_GET["m"];
11 $act = $_GET["act"];
12
13 function esc_field($str){
14     if (!get_magic_quotes_gpc())
15         return addslashes($str);
16     else
17         return $str;
18 }
19
20 function redirect_js($url){
21     echo '<script type="text/javascript">window.location.replace("'.$url.'");</script>';
22 }
23
24 function print_msg($msg, $type = 'danger'){
25     echo '<div class="alert alert-'.$type.'" alert-dismissable" role="alert">
26     <button type="button" class="close" data-dismiss="alert" aria-label="Close"><span aria-hidden="true">&times;</span></button>'.$msg.'</div>';
27 }
28
29 function get_data($selected = array())
30 {
31     global $db;
32     $rows = $db->get_results("SELECT r.kode_penyakit, r.kode_gejala, r.nilai
33     FROM bayes_aturan r
34     WHERE r.kode_gejala IN ('".implode("','",$selected)."') ORDER BY r.kode_penyakit, r.kode_gejala");
35     $data = array();
36     foreach($rows as $row)
37     {
38         $data[$row->kode_penyakit][$row->kode_gejala] = $row->nilai;
39     }
40     return $data;
41 }
42
43 function bayes($data = array(), $bobot = array())
44 {
45     $result = array();
46     foreach($data as $key => $val)
47     {
48         $result['kali'][$key] = $bobot[$key]->bobot;
49         foreach($val as $k => $v)
50         {
51             $result['kali'][$key]*=$v;
52         }
53     }
54
55     $result['total'] = array_sum($result['kali']);
56     foreach($result['kali'] as $key => $val)
57     {
58         $result['hasil'][$key] = $val / $result['total'];
59     }
60
61     return $result;
62 }
63
64 function get_penyakit_option($selected = ''){
65     global $db;
66     $rows = $db->get_results("SELECT kode_penyakit, nama_penyakit FROM bayes_penyakit ORDER BY kode_penyakit");
67     foreach($rows as $row){
68         if($row->kode_penyakit==$selected)
69             $a.="<option value='".$row->kode_penyakit.'" selected='".$row->kode_penyakit.'" $row->nama_penyakit</option>";
70         else
71             $a.="<option value='".$row->kode_penyakit.'" $row->kode_penyakit.'" $row->nama_penyakit</option>";
72     }
73     return $a;
74 }
75
76 function get_gejala_option($selected = ''){
77     global $db;
78     $rows = $db->get_results("SELECT kode_gejala, nama_gejala FROM bayes_gejala ORDER BY kode_gejala");
79     foreach($rows as $row){
80         if($row->kode_gejala==$selected)
81             $a.="<option value='".$row->kode_gejala.'" selected='".$row->kode_gejala.'" $row->nama_gejala</option>";
82         else
83             $a.="<option value='".$row->kode_gejala.'" $row->kode_gejala.'" $row->nama_gejala</option>";
84     }
85     return $a;
86 }
87 ?>

```

Gambar 2. Source Code Functions.php/Algoritma

```

1 <div class="page-header">
2 <h1>Konsultasi</h1>
3 </div>
4 <?php
5 $success = false;
6 if($_POST){
7     if(count($_POST["selected"])>2){
8         $success = true;
9         include 'hasil.php';
10    } else {
11        print_msg('Pilih minimal 3 gejala');
12    }
13 }
14 if(!$success):?>
15 <form action="?m=konsultasi" method="post">
16 <div class="panel panel-default">
17 <div class="panel-heading">
18 <h3 class="panel-title">Pilih Gejala</h3>
19 </div>
20 <div class="table-responsive">
21 <table class="table table-bordered table-hover table-striped">
22 <thead><tr>
23 <th><input type="checkbox" id="checkAll" /></th>
24 <th>No</th>
25 <th>Nama Gejala</th>
26 </tr></thead>
27 <?php
28 $rows = $db->get_results("SELECT * FROM bayes_gejala ORDER BY kode_gejala");
29 $no = 0;
30 foreach($rows as $row):?>
31 <tr>
32 <td><input type="checkbox" name="selected[]" value="<?=$row->kode_gejala?>" /></td>
33 <td><?=$no ?></td>
34 <td><?=$row->nama_gejala?></td>
35 </tr>
36 <?php endforeach; ?>
37 </table>
38 </div>
39 <div class="panel-footer">
40 <button class="btn btn-primary" name="submit"><span class="glyphicon glyphicon-ok"></span> Submit Diagnosa</button>
41 </div>
42 </div>
43 </form>
44 <script>
45 $(function(){
46     $("#checkAll").click(function(){
47         $('input:checkbox').not(this).prop('checked', this.checked);
48     });
49 });
50 </script>
51 <?php endif?>

```

Gambar 3. Source Code Konsultasi

```

1 <?php
2 $selected = (array) $_POST["selected"];
3 $rows = $db->get_results("SELECT kode_gejala, nama_gejala FROM bayes_gejala WHERE kode_gejala IN ('".$_implode(",","",$selected)."'");
4 ?>
5 <div class="panel panel-default">
6 <div class="panel-heading">
7 <h3 class="panel-title">Gejala Terpilih</h3>
8 </div>
9 <table class="table table-bordered table-hover table-striped">
10 <thead>
11 <tr>
12 <th>No</th>
13 <th>Nama Gejala</th>
14 </tr>
15 </thead>
16 <?php
17 $no=1;
18 foreach($rows as $row):
19 $gejala[$row->kode_gejala] = $row->nama_gejala;
20 ?>
21 <tr>
22 <td>?=$no++</td>
23 <td>?=$row->nama_gejala</td>
24 </tr>
25 <?php endforeach;>
26 </table>
27 </div>
28 <?php
29
30 $rows = $db->get_results("SELECT * FROM bayes_penakit ORDER BY kode_penakit");
31 foreach($rows as $row):
32 $penyakit[$row->kode_penakit] = $row;
33 }
34
35 $data = get_data($selected);
36 $bayes = bayes($data, $penyakit);
37
38 ?>
39 <div class="panel panel-default">
40 <div class="panel-heading">
41 <h3 class="panel-title">Hasil Analisa</h3>
42 </div>
43 <table class="table table-bordered table-hover table-striped">
44 <thead>
45 <tr>
46 <th>Nama Penyakit</th>
47 <th>Siobot Penyakit</th>
48 <th>Gejala Dipilih</th>
49 <th>Siobot Acuran</th>
50 <th>Perhitungan</th>
51 <th>Hasil</th>
52 </tr>
53 </thead>
54 <?php foreach($data as $key => $val):?>
55 <tr>
56 <td rowspan="4">?=<count($val)>?<?=$penyakit[$key]->nama_penakit?</td>
57 <td rowspan="4">?=<count($val)>?<?=$penyakit[$key]->siobot?</td>
58 <td>?=$gejala[key($val)]?</td>
59 <td>?=<current($val)>?</td>
60 <td rowspan="4">?=<count($val)>?<?=<round($bayes['kali'][$key], 4)>?</td>
61 <td rowspan="4">?=<count($val)>?<?=<round($bayes['hasil'][$key], 4)>?</td>
62 </tr>
63 <?php
64 /** menghilangkan elemen pertama array tanpa menghilangkan key */
65 unset($val[key($val)]);
66
67 foreach($val as $k => $v) ?>
68 <tr>
69 <td>?=$gejala[$k]?</td>
70 <td>?=$v?</td>
71 </tr>
72 <?php endforeach;>
73 <?php endforeach;>
74 <tr>
75 <td colspan="4">Total</td>
76 <td colspan="2">?=<round($bayes['total'], 4)>?</td>
77 </tr>
78 </table>
79 <div class="panel-body">
80 <p>
81 <?php
82 <?php
83 <?php
84 <?php
85 <?php
86 <?php
87 <?php
88 <?php
89 <?php
90 <?php
91 </div>
92 </div>

```

Gambar 4. Source Code Hasil Konsultasi



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fkti.umsu.ac.id> fikti@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/umsumedan)

Unggul | Cerdas | Terpercaya
 Bila menepah surat ini agar disebutkan nomor dan langgananya

Nomor : 49/II.3-AU/UMSU-09/F/2023 Medan, 24 Jumadil Akhir 1444 H
 Lampiran : - 17 Januari 2023 M
 Perihal : **IZIN RISET PENDAHULUAN**

Kepada Yth.

Bapak/Ibu Pimpinan
Klinik Pratama Mulia
Jl. Titi Pahlawan No.70 Kel. Paya Pasir, Kec. Medan Marelan

Di tempat

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa kami akan menyelesaikan studi, untuk itu kami memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa kami melakukan riset di **Perusahaan / Instansi** yang Bapak / Ibu pimpin, guna untuk penyusunan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program **Studi Strata Satu (S-1)**

Adapun Mahasiswa/i di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tersebut adalah:

Nama : M. FARIZ AL FARIZZY
Npm : 1909010004
Jurusan : Sistem Informasi
Semester : Tujuh (VII)
Judul : Mendiagnosa Penyakit Pada Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes di Klinik Pratama Mulia
Email : alfarizy591@gmail.com
Hp/Wa : 082162981716

Demikianlah surat kami ini, atas perhatian dan kerjasama yang Bapak / Ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh




Dekan
Al-Khowarizmi, S.Kom, M.Kom
 NIDN : 0127099201

Cc.File



Gambar 5. Izin Riset Pendahuluan



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fiki.umsu.ac.id> fiki@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/umsumedan)

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 277/IL3-AU/UMSU-09/F/2022

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Sistem Informasi
Pada tanggal : 15 Desember 2022

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : M. FARIZ AL FARIZZY
NPM : 1909010004
Semester : VII (Tujuh)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Gigi Menggunakan Metode Teorema bayes di Klinik Pratama Mulia.

Dosen Pembimbing : Amrullah, M.Kom

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi** dinyatakan " **BATAL** " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal :
4. Revisi judul..... *Mendiagnosa Penyakit Pada gigi menggunakan metode teorema Bayes di klinik pratama mulia*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
 Pada Tanggal : Jumadil-Awal 1444 H
 15 Desember 2022 M



Al-Chowarizmi, S.Kom, M.Kom
 NIDN : 0127099201

Cc.File



Gambar 6. Penetapa Dosen Pembimbing



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fiki.umsu.ac.id> fiki@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/company/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : M. Fariz Al Farizy Program Studi : Sistem Informasi
 NPM : 1909010004 Konsentrasi : Sistem Pakar
 Nama Dosen Pembimbing : Amrullah S.Kom, M.Kom
 Judul Penelitian : Mendiagnosa Penyakit Pada Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes di Klinik Pratama Mulia

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
5/1-2023	Revisi bab I	
17/1-2023	Revisi bab I, lanjut bab II	
26/1-2023	bab I ACC, revisi bab II	
1/2-2023	Revisi bab II	
24/2-23	Revisi bab III + Model perhitungannya	
01/03-23	Revisi bab III + Perancangan sistem	
04/03-23	Perbaikan Perancangan sistem	
01/03-23	ACC Bab III Sampul	

Medan,.....

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
 Sistem Informasi

Martiaño S.Pd, S.Kom., M.Kom

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Amrullah S.Kom, M.Kom

Gambar 7. Berita Acara Proposal



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila mengesah surat ini agar diikutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://id.umhu.ac.id> ikti@umhu.ac.id [f/umsumedan](#) [ig/umsumedan](#) [t/umsumedan](#) [umsumedan](#)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : M. Fariz Al Farizy Program Studi : Sistem Informasi
NPM : 1909010004 Konsentrasi : Sistem Pakar
Dosen Pembimbing : Amrullah, S.Kom., M.Kom
Judul Penelitian : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Gigi Menggunakan Metode Teorema Bayes di Klinik Pratama Mulia

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
05/05-2023	Perbaikan Revisi sempro	
11/05-2023	BAB IV Revisi, Perbaikan all sempro	
17/06-2023	Revisi BAB IV, lanjut BAB V	
04/07-2023	BAB IV ALL, BAB V Revisi	
25/07-2023	BAB V ALL, Lengkapi Berkas	
01/08-2023	Lengkapi Berkas Sidang & Lampiran	
12/08-2023	ALL Sidang Meja Hijau	
15/08-2023	ALL Diktum ² Bernas sidang meja Hijau	

Medan, 15.08.2023

Disetujui oleh :

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
Sistem Informasi

(Marfano, M.Kom)

Dosen Pembimbing

(Amrullah M.Kom)



Gambar 8. Berita Acara Skripsi