
Sistem Pakar Mendiagnosa Pulpitis Akut Menggunakan Metode Teorema Bayes

*Surnadi manullang *Saniman ** Tugiono***

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Mei 12th, 2018

Revised Mei 20th, 2018

Accepted Mei 26th, 2018

Keyword:

Sitem Pakar Mendiagnosa Pulpitis (Peradagn Pulpa Pada Gigi) Akut Menggunakan Metode Teorema Bayes.

ABSTRACT

Kesehatan gigi sangat berkaitan erat dengan kesehatan badan, gigi yang sehat dapat membantu kondisi tubuh tetap prima oleh karena itu maka perlu dilakukan perawatan gigi agar tetap sehat. Kerusakan pada gigi yang paling umum dialami oleh masyarakat adalah pulpitis. Hal ini yang banyak dijumpai pada Puskesmas Namorambe. Metodologi yang digunakan adalah menggunakan metode Teorema Bayes. Metode yang sederhana untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti. Permasalahan yang di hadapi adalah untuk mendiagnosa penyakit pulpitis akut pada gigi yang terjadi di Puskesmas Namorambe. Oleh sebab itu system pakar ini hadir untuk memberikan solusi. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan dalam ilmu kepakaran dalam mendiagnosa penyakit pulpitis akut pada gigi.

*Copyright © 2018 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.*

First Author

Nama : **Surnadi M**

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

E-Mail : Surnadimanullang1212@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kesehatan gigi sangat berkaitan erat dengan kesehatan badan, gigi yang sehat dapat membantu kondisi tubuh tetap prima oleh karena itu maka perlu dilakukan perawatan gigi agar tetap sehat. Kerusakan pada gigi yang paling umum dialami oleh masyarakat adalah pulpitis, penyakit pulpitis merupakan kelanjutan dari kondisi hiperemia pulpa yaitu bakteri yang telah merusak jaringan pulpa, pulpitis terbagi atas beberapa yaitu pulpitis akut serosa, pulpitis akut fibrinosa, pulpitis akut hemoragi, dan pulpitis akut purulenta. Akan tetapi ada beberapa kasus pulpitis lain yang dikelompokkan berdasarkan tingkat keparahannya antara lain pulpitis akut dan sub akut. Dalam kasus yang dibahas pada penelitian ini yaitu tentang penyakit pulpitis akut dan subakut, hal ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menerapkan sebuah sistem pakar, dimana sistem ini nantinya akan dilengkapi dengan otomatisasi prediksi penyakit dan tingkat keparahan serta solusi yang diberikan.

Kasus yang diangkat berdasarkan pasien yang melakukan pemeriksaan di Puskesmas Namorambe Desa Kuta Tengah, Kecamatan Namorambe, dimana setiap pasien yang mengalami gejala pulpitis akan diambil sebagai sampel, akan tetapi semuanya berdasarkan informasi dari seorang yang benar-benar pakar dan ahli dibidang penyakit pulpitis. Dengan adanya uraian di atas, untuk dapat menghasilkan kesimpulan berdasarkan penyakit yang dibahas. Teorema bayes memiliki keunggulan yaitu cepat dalam melakukan proses penghitungan dan mudah dalam pengkodean data gejala dan penyakit serta mudah untuk

dipahami. Untuk membantu tugas Dokter Gigi dalam mendiagnosa Pulpitis Akut pada Gigi akan dibangun sebuah *Web Sistem Pakar*.

2. KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut[2]. Menurut Miskoff 1985, Sistem pakar adalah program komputer yang meniru kemampuan seorang atau beberapa pakar dalam bidang-bidang pengetahuan tertentu memecahkan masalah seperti pakar-pakar tersebut memecahkan masalah dalam bidangnya[3].

Pengertian Sistem Pakar

Istilah sistem pakar (*expert system*) berasal dari istilah sistem pakar berbasis pengetahuan. Sistem pakar adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia. Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah.

Menurut Luger dan Stubblefield[1] “Sistem pakar adalah program yang berbasiskan pengetahuan yang menyediakan solusi ‘kualitas pakar’ kepada masalah – masalah dalam bidang (domain) yang spesifik”.

Ciri-ciri Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa ciri-ciri berikut ini adalah ciri-ciri sistem pakar secara umum:

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada rule atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
6. Output tergantung dari dialog dengan user.
7. Knowledge base dan inference engine terpisah.

Kategori Masalah Sistem Pakar

Masalah-masalah yang dapat diselesaikan dengan sistem pakar, diantaranya:

1. Interpretasi – membuat kesimpulan atau deskripsi dari sekumpulan atau deskripsi dari sekumpulan dari mentah.
2. Predikasi – memproyeksikan akibat-akibat yang mungkin dari situasi-situasi tertentu.
3. Diagnosis – menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati.
4. Desain – menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja.

Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah sebuah teorema dengan dua penafsiran berbeda. Dalam penafsiran Bayes, teorema ini menyatakan seberapa jauh derajat kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika ada petunjuk baru. Dalam penafsiran frekuentis teorema ini menjelaskan representasi invers probabilitas dua kejadian[4]. Dalam teori probabilitas dan statistika, teorema Bayes adalah sebuah teorema dengan dua penafsiran berbeda. Dalam penafsiran Bayes, teorema ini menyatakan seberapa jauh derajat kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika ada petunjuk baru. Dalam penafsiran frekuentis teorema ini menjelaskan representasi invers probabilitas dua kejadian. Teorema ini merupakan dasar dari statistika Bayes dan memiliki penerapan dalam sains, rekayasa, ilmu ekonomi (terutama ilmu ekonomi mikro), teori permainan, kedokteran dan hukum. Penerapan teorema

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

Teorema Bayes akhirnya dikembangkan dengan berbagai ilmu termasuk untuk penyelesaian masalah sistem pakar dengan menentukan nilai probabilitas dari hipotesa pakar dan nilai evidence yang didapatkan fakta yang didapat dari objek yang diagnosa. Teorama Bayes ini membutuhkan biaya komputasi yang mahal karena kebutuhan untuk menghitung nilai probabilitas untuk tiap nilai dari perkalian kartesius. Penerapan Teorema Bayes untuk mencari penerapan dinamakan inferens Bayes.

Probabilitas Bayes adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes yang dinyatakan sebagai berikut:

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

Dimana:

1. $P(H_k|E)$: Probabilitas hipotesa H_k jika diberikan evidence E .
2. $P(E|H_k)$: Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesa H_k benar.
3. $P(H_k)$: Probabilitas hipotesa H_k , tanpa memandang evidence apapun.
4. n : Jumlah hipotesa yang mungkin.

3. Metodologi Penelitian

Unified Modeling Language merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam bahasa pemrograman yang berorientasi objek, saat ini UML akan mulai menjadi standar masa depan bagi industri pengembangan sistem/perangkat lunak yang berorientasi objek sebab pada dasarnya UML digunakan oleh banyak perusahaan raksasa seperti IBM, Microsoft, dan sebagainya.

UML merupakan bahasa pemodelan yang dapat digunakan secara luas dalam pemodelan suatu bisnis dan perangkat lunak dari semua fase pembentukan dan semua tipe sistem serta pemodelan secara umum dari berbagai pembentukan/konstruksi yang memiliki dua perilaku baik statis maupun dinamis[5].

Sedangkan menurut Rosa & Shalahuddin UML Unified Modeling Language adalah salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek[6].

Dengan menggunakan UML, kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi perangkat lunak, yang mana aplikasi tersebut dapat berjalan pada perangkat keras, sistem operasi dan model jaringan apapun[7].

Ada beberapa tujuan penggunaan UML akan dijelaskan sebagai berikut:

2.3.1 Tujuan Penggunaan UML

1. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahas pemrograman dan proses rekayasa.
2. Menyatukan praktik-praktik terbaik yang terdapat dalam pemodelan.
3. Memberikan model yang siap pakai, bahsa pemodelan visual yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan dimengerti secara umum.

4. UML bisa juga berfungsi sebagai sebuah (blue print) cetak biru karena sangat lengkap dan detail. Dengan cetak biru ini maka akan bias diketahui informasi secara detail tentang coding program atau bahkan membaca program dan menginterpretasikan kembali ke dalam bentuk diagram (reverse engineering).

Ada beberapa diagram yang disediakan pada UML beberapa diantaranya akan dijelaskan sebagai berikut:

2.3.2 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Use case merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Menurut Rosa & Shalahuddin Use case atau diagram use case merupakan pemodelan untuk melakukan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat.

Use case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan actor. Use case bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai[7].

2.3.3 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. Activity diagram merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing). Diagram aktivasi atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan actor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

2.3.4 Flowchart

Flowchart merupakan penyajian sistematis tentang proses dan logika mengenai kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen - segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif - alternatif lain dalam pengoperasian[10].

System flowchart adalah urutan proses dalam sistem dengan menunjukkan alat media input, output serta jenis media penyimpanan dalam proses pengolahan data. Program flowchart adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.

2.4 Penyakit Pulpitis

Penyakit pulpitis merupakan bagian dari penyakit hiperemi pulpa yaitu bakteri yang telah merusak jaringan pulpa, menurut Igle atap pulpa memiliki persarafan terbanyak dibandingkan bagian yang lain pada pulpa. Jadi, saat melewati pembuluh saraf yang banyak ini, bakteri akan menimbulkan peradangan yang merupakan awal dari penyakit pulpitis[12]. Secara hematogen, pulpitis juga dapat terjadi karena tuberkulosis, sifilis dan lain-lain yang disebut anachorese. Berdasarkan durasi dan tingkat keparahan penyakit pulpitis dapat dibagi menjadi 2 yaitu pulpitis akut dan pulpitis sub akut, berikut ini penjelasannya;

1. Pulpitis Akut

Pulpitis akut terbagi menjadi 2 bagian yaitu;

a. Pulpitis akut serosa

Merupakan peradangan akut pada pulpa gigi yang ditandai dengan sakit paroksimal hilang-timbul yang terjadi secara terus menerus. Jika hal ini dibiarkan akan menjadi penyakit pulpitis supuratif akut yang nantinya akan menyebabkan nekrosis pulpa.

b. Pulpitis akut supuratif

Merupakan peradangan pulpa akut yang ditandai dengan pembentukan abses pada permukaan pulpa atau didalam pulpa.

2. Pulpitis Subakut

Merupakan eksaserbasi akut yang ringan dari pulpitis kronis. Terbagi menjadi 2 yaitu pulpitis kronis subklinik dan pulpitis kronis hiperplastik[13].

Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan JIKA [premis] MAKA [konklusi][14]. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah ciri yang terlihat pada penyakit pulpitis. Sehingga pernyataan JIKA [lemah] MAKA [Penyakit Pulpitis]. Bagian premis dalam aturan produksi dapat memilih lebih dari satu ciri. Ciri tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator DAN. Adapun yang menjadi tahapan proses metode Teorema Bayes untuk menghitung probabilitasnya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan deteksi Penyakit Pulpitis.
2. Menentukan kriteria ciri Penyakit Pulpitis.
3. Menentukan rating Penyakit Pulpitis.
4. Melakukan proses perhitungan nilai kriteria probabilitas yang telah ditetapkan.

Pada dasarnya, penyebab pulpitis adalah terbukanya pulpa (saraf gigi) sehingga dapat terpapar oleh bakteri yang kemudian menimbulkan peradangan. Beberapa faktor pemicu yang dapat menyebabkan terpaparnya pulpa dengan bakteri adalah sebagai berikut:

1. Lubang pada gigi yang tidak ditangani atau tidak tertangani dengan baik. Meskipun lubang pada gigi Anda sudah ditambal, penambalan gigi yang tidak baik dapat mengakibatkan terjadinya lubang kembali pada gigi sehingga menimbulkan terjadinya pulpitis.
2. Gigi yang patah sehingga menyebabkan terbukanya saraf pada bagian dalam gigi.
3. Kebiasaan buruk untuk menggesek-gesekkan gigi sehingga gigi menjadi halus/tipis hingga saraf pada bagian dalam gigi menjadi terbuka.

Selain itu, terdapat beberapa faktor seperti kesehatan dan kebersihan rongga mulut yang buruk sehingga mudah menyebabkan gigi berlubang serta seringnya konsumsi makanan-makanan yang mempermudah timbulnya lubang pada gigi (misalnya makanan dan minuman manis) dapat meningkatkan risiko terjadinya pulpitis.

Peradangan yang ringan jika berhasil diatasi, tidak akan menimbulkan kerusakan gigi yang permanen. Sementara bila terjadi peradangan yang berat maka bisa mematikan pulpa. Tekanan dalam gigi yang meningkat dapat mendorong pulpa melalui ujung akar hingga melukai tulang rahang dan jaringan sekitarnya. Pada umumnya, pulpitis dapat diatasi melalui obat-obatan dan pembedahan. Berikut adalah penjelasan mengenai penanganan tersebut:

1. Pengangkatan gigi yang mengalami polip secara menyeluruh
2. Pulpotomi

2.5 Software Yang Digunakan

Adapun software yang digunakan dalam skripsi yang terdiri dari beberapa software yaitu sebagai berikut:

2.5.1 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP atau Hypertext Preprocessor, adalah sebuah Bahasa pemrograman web berbasis server (server-side). Artinya kode ini dijalankan deserver, kalau tidak ada server, maka kode PHP tidak dapat dijalankan[6]. PHP adalah bahasa script yang sangat cocok digunakan untuk pengembangan web dan dapat dimasukkan ke dalam HTML[9]. Server yang biasa digunakan untuk menjalankan PHP adalah apache yang terdapat pada aplikasi xampp maupun berdiri sendiri.

2.5.2 MySQL

Database adalah suatu kumpulan data-data yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk informasi yang sangat berguna[15]. Database terbentuk dari sekelompok data-data yang memiliki jenis/sifat yang sama. Ambil contoh, data-data berupa nama-nama, kelas-kelas, alamat-alamat. Semua data tersebut dikumpulkan menjadi satu menjadi kelompok data baru, sebut saja sebagai data-data mahasiswa. Demikian juga, kumpulan dari data-data mahasiswa, data-data dosen, data-data keuangan dan lainnya dapat dikumpulkan lagi menjadi kelompok besar, misalkan data-data politeknik elektronika. Bahkan dalam perkembangannya, data-data tersebut dapat berbentuk berbagai macam data, misalkan dapat berupa program, lembaran-lembaran untuk entry (memasukkan) data, laporan-laporan. Kesemuanya itu dapat dikumpulkan menjadi satu yang disebut dengan database. Salah satu bahasa database yang populer adalah SQL. MySQL biasa dibaca mai-es-ki-el atau mai-se-kuel adalah suatu perangkat lunak database relasi (Relational Database Management System atau RDBMS) seperti halnya Oracle, Postgresql, MS SQL dan sebagainya. SQL atau singkatan dari Structured Query Language ialah suatu sintaks perintah-perintah tertentu atau bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengelola suatu database[16]. Jadi, MySQL dan SQL tidaklah sama. Singkatnya, MySQL ialah perangkat lunaknya dan SQL adalah bahasa perintahnya. Ketika dibandingkan antara MySQL dengan sistem database yang lain, maka perlu difikirkan apa yang paling penting sesuai kebutuhan. Apakah tampilan, support, fitur-fitur SQL, kondisi keamanan dalam lisensi, atau masalah harga. Dengan pertimbangan tersebut, MySQL memiliki banyak hal yang bisa ditawarkan, antara lain[17]:

1. Berdasarkan kecepatannya, banyak ahli memberikan pendapat bahwa MySQL merupakan server tercepat.
2. MySQL memiliki performa tinggi namun merupakan database yang simpel sehingga mudah di-setup dan dikonfigurasi.
3. MySQL cenderung gratis untuk penggunaan tertentu.
4. MySQL mengerti bahasa SQL (Structured Query Language) yang merupakan pilihan sistem database modern.
5. Banyak klien dapat mengakses server dalam satu waktu. Mereka dapat menggunakan banyak database secara simultan.
6. Database MySQL dapat diakses dari semua tempat di internet dengan hak akses tertentu.
7. MySQL dapat berjalan dalam banyak varian Unix dengan baik, sebaik seperti saat berjalan di sistem non-Unix.
8. MySQL mudah didapatkan dan memiliki source code yang boleh disebarluaskan sehingga bisa dikembangkan lebih lanjut.
9. Dapat dikoneksikan pada bahasa C, C++, Java, Perl, PHP dan Python.

Jika hal-hal diatas ialah kelebihan yang dimiliki oleh MySQL, maka MySQL juga memiliki kekurangan seperti[18]:

1. Untuk koneksi ke bahasa pemrograman visual seperti visual basic, delphi, dan foxpro, MySQL kurang mendukung. Karena koneksi ini menyebabkan field yang dibaca harus sesuai dengan koneksi dari program visual tersebut. Dan ini yang menyebabkan MySQL jarang dipakai dalam program visual.
2. Data yang ditangani belum begitu besar.

2.5.3 Code Editor

Ada beberapa jenis code editor yang dapat digunakan untuk membangun sebuah website. Berikut ini adalah adalah code editor yang biasa digunakan:

1. Notepad

Notepad merupakan text editor bawaan windows yang sejak pertama kali muncul sampai sekarang hampir tidak ada tambahan fitur. Notepad ini hanya cocok digunakan untuk menulis catatan ringan atau teks yang sederhana[19].

2. Dreamweaver

Dreamweaver merupakan software aplikasi desain web visual yang biasa dikenal dengan istilah WYSIWY-what you see is what you get, intinya tidakberurusan dengan tag-tag html untuk membuat sebuah situs. Dreamweaver tidak hanya dapat digunakan oleh para desainer web, namun dapat juga digunakan oleh programmer untuk membangun halaman internatif karena dreamweaver mendukung pula php, coldfusion, Asp.Net[20].

3. METODOLOGI PENELITIAN

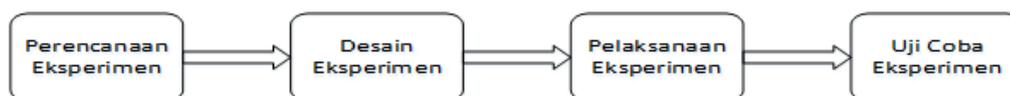
1. DIAGNOSA DAN HASIL

Berikut ini hasil wawancara mengenai gejala yang sering muncul yang dikelompokkan berdasarkan tingkat parah penyakit pulpitis menurut dokter Drg. Anna Tiur Naibaho.

Tabel 3.1 Ciri-ciri Penyakit Pulpitis

No.	Kode Ciri	Nama Ciri
1.	C01	Sakit paroksimal yang ditimbulkan oleh perubahan suhu mendadak, terutama karena dingin, makanan manis, atau asam
2.	C02	Mengalami sakit paroksimal ketika berbaring yang menyebabkan kongesti pembuluh darah pada pulpa.
3.	C03	Nyeri yang sering muncul berupa hilang timbul terjadi secara spontan tanpa sebab yang jelas.
4.	C04	Rasa sakit yang berpindah-pindah ke gigi disebelah, kedaerah pelipis, dan sinus.
5.	C05	Rasa sakit terasa pada telinga.
6.	C06	Respon terhadap rasa dingin semakin berkurang.
7.	C07	Respon terhadap panas semakin meningkat.
8.	C08	Timbul nyeri jika diperkusi atau dipalpasi.
9.	C09	Pulpa terbuka.
10.	C10	Rasa sakit yang menusuk.
11.	C11	Gigi berdenyut terasa seperti ditekan-tekan.
12.	C12	Sering terbangun tengah malam dan rasa amarah meningkat.
13.	C13	Sakit saat makanan masuk kedalam kavitas.
14.	C14	Respon terhadap perubahan thermal melemah atau tidak ada sama sekali.

Dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan konsep pendekatan eksperimental maka di bawah ini adalah metode penelitian yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Metode Penelitian Yang Dilakukan

Nama	Gejala													
	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14
Aldo	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aprilia	✓		✓		✓	✓				✓	✓			✓
Benezer	✓		✓	✓			✓		✓			✓		✓
Sima Tarhoran		✓	✓		✓	✓				✓		✓	✓	
Sandi Sibarani	✓		✓		✓		✓			✓		✓		✓
Winda Sibarani	✓	✓	✓			✓				✓		✓		✓
Lucas Hot			✓	✓	✓		✓	✓			✓			✓
Nancy Glora	✓			✓			✓			✓				✓
Samantika		✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓		✓	✓
Willy Siburian		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓

Tabel 3.3 Sampel Data Pasien

Sesuai dengan referensi yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaiannya yaitu:

1. Menentukan Rating Kecocokan Untuk Penyakit Pulpitis

Dalam menentukan rating kecocokan untuk kriteria Penyakit pulpitis maka perlu dibuatkaidah sebagai berikut:

a. Kaidah 1

IF Sakit paroksimal yang ditimbulkan oleh perubahan suhu mendadak, terutama karena dingin, makanan manis, atau asam.

AND Mengalami sakit paroksimal ketika berbaring yang menyebabkan kongesti pembuluh darah pada pulpa.

AND Nyeri yang sering muncul berupa hilang timbul terjadi secara spontan tanpa sebab yang jelas.

AND Rasa sakit yang berpindah-pindah ke gigi disebelah, kedaerah pelipis, dan sinus.

THEN Penyakit Akut Serosa

b. Kaidah 2

IF Rasa sakit terasa pada telinga.

AND Respon terhadap rasa dingin semakin berkurang.

AND Respon terhadap panas semakin meningkat.

AND Timbul nyeri jika diperkusi atau dipalpasi.

THEN Penyakit pulpitis akut supuratif

c. Kaidah 3

IF Pulpa terbuka.

AND Rasa sakit yang menusuk.

AND Respon terhadap panas semakin meningkat.

AND Sering terbangun tengah malam dan rasa amarah meningkat.

THEN Penyakit pulpitis kronis ulseratif

d. Kaidah 4

IF Sakit saat makanan masuk kedalam kavitas.

AND Respon terhadap rasa dingin semakin berkurang.

THEN Penyakit pulpitis kronis hiperplastik

1. Melakukan Proses Perhitungan Nilai Kriteria Probabilitas Yang Telah Ditetapkan

Tabel 3.3 Nilai Probabilitas Tiap Ciri

No.	Kode Ciri	Nama Ciri	Probabilitas
1.	C01	Sakit paroksimal yang ditimbulkan oleh perubahan suhu mendadak, terutama karena dingin, makanan manis, atau asam	0,8
2.	C02	Mengalami sakit paroksimal ketika berbaring yang menyebabkan kongesti pembuluh darah pada pulpa.	0,7
3.	C03	Nyeri yang sering muncul berupa hilang timbul terjadi secara spontan tanpa sebab yang jelas.	0,4
4.	C04	Rasa sakit yang berpindah-pindah kegigi disebelah, kedaerah pelipis, dan sinus.	0,3
5.	C05	Rasa sakit terasa pada telinga.	0,5
6.	C06	Respon terhadap rasa dingin semakin berkurang.	0,6
7.	C07	Respon terhadap panas semakin meningkat.	0,3
8.	C08	Timbul nyeri jika diperkusi atau dipalpasi.	0,4
9.	C09	Pulpa terbuka.	0,5
10.	C10	Rasa sakit yang menusuk.	0,7
11.	C11	Gigi berdenyut terasa seperti ditekan-tekan.	0,9
12.	C12	Sering terbangun tengah malam dan rasa amarah meningkat.	0,4
13.	C13	Sakit saat makanan masuk kedalam kavitas.	0,4
14.	C14	Respon terhadap perubahan thermal melemah atau tidak ada sama sekali.	0,6

Penerapan Teorema Bayes

Berikut ini merupakan penerapan teorema bayes dalam mendeteksi penyakit pulpitis:

$$\begin{aligned}
 C01 &= 0,8 = P(E|H1) \\
 C02 &= 0,7 = P(E|H2) \\
 C03 &= 0,4 = P(E|H3) \\
 C04 &= 0,3 = P(E|H4) \\
 C05 &= 0,5 = P(E|H5) \\
 C06 &= 0,6 = P(E|H6) \\
 C07 &= 0,3 = P(E|H7) \\
 C08 &= 0,4 = P(E|H8) \\
 C09 &= 0,5 = P(E|H9) \\
 C10 &= 0,7 = P(E|H10) \\
 C11 &= 0,9 = P(E|H11) \\
 C12 &= 0,4 = P(E|H12) \\
 C13 &= 0,4 = P(E|H13) \\
 C14 &= 0,6 = P(E|H14)
 \end{aligned}$$

a. Menentukan Nilai Sementara

Kemudian mencari nilai sementara dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas:

$$\begin{aligned}
 \sum_{k=1}^8 &= C01 + C02 + C03 + C04 + C05 + C06 + C07 + C08 + C09 + C10 + C11 + C12 + C13 + C14 \\
 &= 0,8 + 0,7 + 0,4 + 0,3 + 0,5 + 0,6 + 0,3 + 0,4 + 0,5 + 0,7 + 0,9 + 0,4 + 0,4 + 0,6 \\
 &= 7,5
 \end{aligned}$$

$$\text{Selanjutnya mencari nilai } P(H_i) = \frac{P(E|H1)}{\sum_{k=1}^8}$$

$$\begin{array}{lll}
 P(H1) = \frac{0,8}{7,5} = 0,1 & P(H6) = \frac{0,6}{7,5} = 0,08 & P(H11) = \frac{0,9}{7,5} = 0,12 \\
 P(H2) = \frac{0,7}{7,5} = 0,09 & P(H7) = \frac{0,3}{7,5} = 0,04 & P(H12) = \frac{0,4}{7,5} = 0,05 \\
 P(H3) = \frac{0,4}{7,5} = 0,05 & P(H8) = \frac{0,4}{7,5} = 0,05 & P(H13) = \frac{0,4}{7,5} = 0,05 \\
 P(H4) = \frac{0,3}{7,5} = 0,04 & P(H9) = \frac{0,5}{7,5} = 0,06 & P(H14) = \frac{0,6}{7,5} = 0,08 \\
 P(H5) = \frac{0,5}{7,5} = 0,06 & P(H10) = \frac{0,7}{7,5} = 0,09 &
 \end{array}$$

Mengalikan $P(E|H_k)$ dengan $P(H|k)$

Setelah nilai $P(H_i)$ diketahui maka langkah selanjutnya adalah:

$$\begin{aligned}
 \sum_{k=1}^8 &= P(E|H_k) \times P(H|k) \\
 &= (0,1 * 0,8) + (0,09 * 0,7) + (0,05 * 0,4) + (0,04 * 0,3) + (0,06 * 0,5) \\
 &\quad + (0,08 * 0,6) + (0,04 * 0,3) + (0,05 * 0,4) + (0,06 * 0,5) + (0,09 * 0,7) \\
 &\quad + (0,12 * 0,9) + (0,05 * 0,4) + (0,05 * 0,4) + (0,08 * 0,6) \\
 &= 0,556
 \end{aligned}$$

b. Menentukan Nilai $P(H_i|E)$

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai $P(H_i|E)$

$$\begin{array}{lll}
 P(H1|E) = \frac{0,1*0,8}{0,556} = 0,1438 & P(H6|E) = \frac{0,08*0,6}{0,556} = 0,0863 & P(H11|E) = \frac{0,12*0,9}{0,556} = 0,1942 \\
 P(H2|E) = \frac{0,09*0,7}{0,556} = 0,1330 & P(H7|E) = \frac{0,04*0,3}{0,556} = 0,0215 & P(H12|E) = \frac{0,05*0,4}{0,556} = 0,0359 \\
 P(H3|E) = \frac{0,05*0,4}{0,556} = 0,3597 & P(H8|E) = \frac{0,05*0,4}{0,556} = 0,0359 & P(H13|E) = \frac{0,05*0,4}{0,556} = 0,0359 \\
 P(H4|E) = \frac{0,04*0,3}{0,556} = 0,0215 & P(H9|E) = \frac{0,06*0,5}{0,556} = 0,0539 & P(H14|E) = \frac{0,08*0,6}{0,556} = 0,8633 \\
 P(H5|E) = \frac{0,06*0,5}{0,556} = 0,5395 & P(H10|E) = \frac{0,09*0,7}{0,556} = 0,1133 &
 \end{array}$$

c. Lakukan Penjumlahan Seluruh Nilai

Setelah seluruh nilai $P(H_i|E)$ diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayes dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned}
 \sum_{k=1}^8 &= \text{Bayes} = \text{Bayes1} + \text{Bayes2} + \dots + \text{Bayesn} \\
 &= 0,143885 + 0,133094 + 0,359712 + 0,021583 + 0,539568 + 0,086331 + 0,021583 + 0,035971223 + 0,053 \\
 &\quad 957 + 0,113309 + 0,194245 + 0,035971 + 0,035971 + 0,86331 \\
 &= 1 \times 100\% = 100\% \\
 &= 3,73,0759 \times 100\% \\
 &= 3,73,0759\% \\
 &= 73,07\%
 \end{aligned}$$

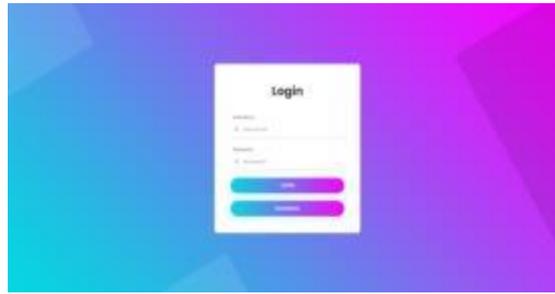
d. Lakukan Penarikan Kesimpulan

Dari hasil perhitungan nilai Teorema Bayes di atas, dapat disimpulkan bahwa pasien pulpitis mengalami 100% yang menyatakan bahwa pasien tersebut terkena serangan penyakit pulpitis yang tergolong penyakit pulpitis akut serosa karena semua kondisi gejala terpenuhi.

4. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Tampilan Halaman Menu Utama Sebelum Akses Login

Berikut ini merupakan tampilan dari Tampilan login yang berfungsi untuk melakukan proses validasi username dan password pengguna. Halaman Menu Utama Sebelum Akses Login

Gambar 5.1 Tampilan *Login*

4.2 Tampilan Admin

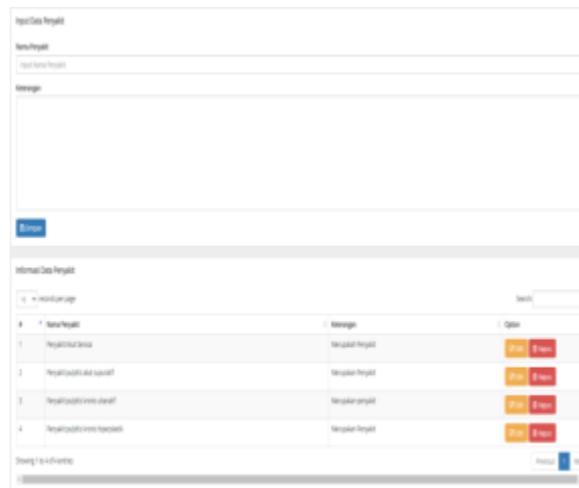
Berikut ini merupakan tampilan halaman index admin yang ditampilkan saat berhasil login:



Gambar 5.2 Tampilan Halaman Index

4.3 Tampilan Jenis Penyakit

Berikut ini merupakan tampilan halaman jenis penyakit yang digunakan untuk menginput data jenis penyakit:



Gambar 5.3 Tampilan Jenis Penyakit

4.4 Tampilan Halaman Data Gejala

Berikut ini merupakan tampilan halaman data gejala yang digunakan untuk menginput data gejala. Berikut ini adalah halaman data gejala:

#	Gejala	Nilai Probabilitas	Jenis Penyakit
1	Sakit peritoneal yang disebabkan oleh perubahan suhu, mendadak, beresensi karena dingin, malarium, menci, atau demam	0,8	Peripneumonia Demam
2	Mengalami sakit peritoneal hebat beresensi yang menyebabkan kengeri perut dan diarahkan ke arah dada	0,7	Peripneumonia Demam
3	Kerusakan yang beresensi karena infeksi berat karena perubahan suhu tubuh yang tinggi	0,4	Peripneumonia Demam
4	Perut sakit yang beresensi karena infeksi berat, malarium, menci, dan demam	0,3	Peripneumonia Demam
5	Perut sakit karena demam tinggi	0,3	Peripneumonia Demam
6	Perut sakit karena demam tinggi	0,3	Peripneumonia Demam

Gambar 5.4 Tampilan Masukan Data Gejala

4.5 Tampilan Halaman Konsultasi Pasien

Halaman ini digunakan untuk melakukan konsultasi pasien. Berikut ini adalah tampilan halaman

konsultasi pasien:

Gambar 5.5 Tampilan Halaman Konsultasi Pasien

5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan akhir dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, metode *Teorema Bayes* dapat diterapkan untuk mengetahui sebuah permasalahan yang terjadi berdasarkan *rule* yang sudah ditetapkan.
2. Berdasarkan penelitian, dalam upaya memodelkan sistem pakar yang dirancang dapat dilakukan dengan menganalisis masalah kemudian dilakukan pemodelan sistem.
3. Sistem yang telah dirancang selanjutnya diuji dan diimplementasikan dengan memasukkan data-data sampel sesuai dengan yang ada pada bab-bab sebelumnya, jika hasil outputnya sesuai dengan data perhitungan manual maka dalam pengujian ini sistem berjalan dengan baik, baik dalam hal menambahkan data ke *database*, perintah update untuk merubah data di *database*, dan perintah *delete* untuk menghapus data di *database*.
4. *Web Programming* merupakan sarana yang digunakan untuk pengkodean dan pengujian sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Bapak Saniman, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan, dukungan serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Tugiono, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penelitian ini

REFERENSI

- [1] A. Kelik, N. Dan, and R. Wardoyo, "Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Kehamilan Expert System using Bayesian Theorem to Diagnose Pregnancy Diseases," Berk. MIPA, vol. 23, no. 3, pp. 247–254, 2013.
- [2] S. Murni and F. Riandari, "Penerapan Metode Teorema Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung," vol. 1, pp. 19–25, 2019.
- [3] M. Dahria, P. D. Putri, M. T. Bayes, and P. Anemia, "ANEMIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE," 1978.
- [4] S. Winiarti, "JURNAL INFORMATIKA Vol 2, No. 2, Juli 2008," Pemanfaat. Teorema Bayes Dalam Penentuan Penyakit THT, vol. 2, no. 2, pp. 209–219, 2008.
- [5] G. Gushelmi and D. R. Kamda, "PEMODELAN UML SISTEM PENERIMAAN MAHASISWA BARU BER-BASIS WAP (Studi Kasus : Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru UPI 'YPTK' Padang)," J. Ilmu Komput., vol. 1, no. 1, pp. 24–44, 2019.
- [6] M. Amin, "Analisis penjualan komputer pada putra jawa computer berbasis web," J. Ilm. Fak.Tek. "Technologia," vol. 7, no. 4, pp. 250–261, 2016.
- [7] T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik," J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 5, no. 1, p. 77, 2018.
- [8] D. Fitriati et al., "Data Mining Dengan Teknik Clustering Dalam Pengklasifikasian Data Mahasiswa Studi Kasus Prediksi Lama Studi Mahasiswa Universitas Bina Nusantara," Univ. Stuttgart, vol. 2, no. 1, pp. 79–93, 2017.
- [9] S. Saiful and A. Ambarita, "Pembuatan Aplikasi Web Pencarian Jasa Pembantu Rumah Tangga (Prt) Dikota Ternate," IJIS - Indones. J. Inf. Syst., vol. 2, no. 2, pp. 77–90, 2017.
- [10] Ismael, "Rancang bangun sistem informasi penyaluran semen padang untuk daerah bengkulu selatan di CV. Mutia Bersaudara," J. EdikInformatika, vol. 2, no. 2, pp. 147–156, 2017.
- [11] Santoso et al., "Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan dan Stok Barang (Studi Kasus: Distri Zhezha Pontianak)," J. Ilm. Ekon.dan Bisnis, vol. 1, no. 1, pp. 34–40, 2017.
- [12] G. Raharjo and P. Santosa, "Perawatan Saluran Akar Satu Kunjungan disertai Restorasi Resin Komposit dengan Pasak Parallel Self-Threading Gigi Molar Kedua Kanan Mandibula Pulpitis Ireversibel," Maj. Kedokt. Gigi Klin., vol. 1, no. 1, p. 63, 2016.
- [13] Musanah Santa & Aries Chandra T, "Penanganan kedaruratan endodontik pada pulpitis ireversibel (Emergency endodontic treatment of irreversible pulpitis)," Makassar Dent J, pp. 172–176, 2015.
- [14] E. A. Muhsina and N. Nurochman, "Sistem Pakar Rekomendasi Profesi Berdasarkan Multiple Intelligences Menggunakan Teorema Bayesian," JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga), vol. 2, no. 1, p. 16, 2017.
- [15] M. Destiningrum and Q. J. Adrian, "Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre)," J. Teknoinfo, vol. 11, no. 2, p. 30, 2017.
- [16] H. Yuliansyah, P. Studi, T. Informatika, and U. Ahmad, "Perancangan Replikasi Basis Data Mysql Dengan Mekanisme Pengamanan Menggunakan Ssl Encryption," Peranc. Replikasi Basis Data Mysql Dengan Mek.Pengamanan Menggunakan Ssl Encryption, vol. 8, no. 1, pp. 826–836, 2014.
- [17] L. H. Laisina, M. A. . Haurissa, and Z. Hatala, "Sistem Informasi Data Jemaat GPM Gidion Waiyari Ambon dan Jemaat GPM Halong Anugerah Ambon," J. Simetrik, vol. 8, no. 2, pp. 139–144, 2018.
- [18] J. M. Tools, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," vol. 7, no. 1, pp. 45–56, 2017.

- [19] K. W. Neng, Dina Ruchdiana, "Analisa Dan Perancangan Sistem Pemasaran Manufacturing Berbasis Web Pada Pt. Surya Gemilang Engineering," J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, p. 287, 2017.

BIOGRAFI PENULIS

	Nama	:	Surnadi Manullang
	NIRM	:	2016020591
	Jenis Kelamin	:	Perempuan
	Deskripsi	:	Mahasiswi STMIK Triguna Dharma
	Nama Dosen	:	Saniman, S.T., M.Kom
	Jenis Kelamin	:	Laki – Laki
	Deskripsi	:	Dosen STMIK Triguna Dharma
	Nama	:	Tugiono, S.Kom., M.Kom
	Jenis Kelamin	:	Laki - Laki
	Deskripsi	:	Dosen STMIK Triguna Dharma