

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

##### **2.1.1. Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan Buatan adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku seperti manusia. Ilmu komputer tersebut mengembangkan perangkat lunak dan perangkat keras untuk menirukan tindakan manusia. Aktifitas manusia yang ditirukan seperti penalaran, penglihatan, pembelajaran, pemecahan masalah, pemahaman bahasa alami, dan sebagainya. Sesuai dengan definisi tersebut, maka teknologi kecerdasan buatan dipelajari dalam bidang-bidang seperti: Robotika (*Robotics*), Penglihatan Komputer (*Computer Vision*), Pengolahan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*), Pengenalan Pola (*Pattern Recognition*), Sistem Saraf Buatan (*Artificial Neural System*), Pengenalan Suara (*Speech Recognition*), dan Sistem Pakar (*Expert System*).

Pemecahan masalah-masalah yang kompleks biasanya hanya dapat dilakukan oleh sejumlah orang yang sangat terlatih, yaitu pakar. Dengan penerapan teknik kecerdasan buatan, sistem pakar menirukan apa yang dikerjakan oleh seorang pakar ketika mengatasi permasalahan yang rumit, berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. (Hartati & Iswanti, 2008)

Kecerdasan buatan ini bukan hanya ingin mengerti apa itu sistem kecerdasan, tetapi juga mengkonstruksinya. Kecerdasan buatan dibagi atas beberapa metode meliputi:

1. Sistem pakar, menerapkan ilmu dari seorang pakar dan dimasukkan kedalam sebuah sistem untuk menghasilkan sebuah kesimpulan. Sebuah sistem pakar dapat memproses sejumlah besar informasi yang diketahui dan menyediakan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan pada informasi-informasi tersebut.
2. Jaringan Syaraf, sistem dengan kemampuan pengenalan pola yang sangat kuat.
3. *System Fuzzy*, teknik-teknik untuk pertimbangan di bawah ketidakpastian dan dapat memprediksi apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang.

### **2.1.2. Sistem Pakar**

Sistem Pakar (dalam bahasa Inggris :*expert system*) adalah sebuah sistem komputer yang memasukan keahlian seorang pakar ke sistem komputer untuk menyelesaikan masalah yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Pengetahuan dari pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh Sistem Pakar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi).

Menurut Durklin, sistem pakar merupakan suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan seorang pakar. (Merlina & Hidayat, 2012)

Pada tahun 1976, sebenarnya program pakar sudah dikembangkan secara modern, yaitu MYCIN yang dibuat oleh Shortliffe dengan bahasa pemograman

LISP. Program MYCIN menyimpan  $\pm$  500 basis pengetahuan dan basis aturan untuk mendiagnosiss penyakit manusia. Program ini juga mengimplementasikan metode penelusuran dan pemecahan masalah, serta mengembangkan berbagai teori penting dalam kecerdasan buatan seperti metode *certainty factor*, teori probabilitas dan teorema *fuzzy*. (Wikipedia, n.d.).

### 2.1.3. Metode Inferensi

Menurut (Merlina & Hidayat, 2012, p. 21), Metode inferensi pada sistem pakar adalah bagian yang menyediakan mekanisme fungsi berfikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Terdapat dua pendekatan dalam menentukan metode inferensi, yaitu:

1. *Backward Chaining*

Menurut (Merlina & Hidayat, 2012), *backward chaining* adalah pendekatan *goal-driven* yang dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (hipotesis) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan.

2. *Forward Chaining*

Menurut (Merlina & Hidayat, 2012), *forward chaining* adalah pendekatan *data-driven* yang dimulai dari informasi yang tersedia atau dari ide dasar, kemudian mencoba menarik kesimpulan.

## 2.2. Variabel

### 2.2.1 Karies Gigi

Karies gigi adalah penyakit gigi yang ditandai dengan kerusakan jaringan, dimulai dari permukaan gigi (ceruk, fisura, dan daerah interproksimal) meluas ke arah pulpa (*Brauer*). (Tarigan, 2013)

Berikut merupakan beberapa penyakit karies gigi :

#### 1. Iritasi pulpa / karies mengenai *email*

Iritasi pulpa adalah suatu keadaan dimana lapisan enamel gigi mengalami kerusakan sampai batas *dentino enamel junction*.

Gejala-gejala :

1. Kadang-kadang ngilu bila makan/ minum dingin, manis, asam dan bila sikat gigi.
2. Rasa ngilu akan hilang bila rangsangan dihilangkan.

Terapi :

1. Ditambal sesuai indikasinya (*fissure sealant*).
2. *Hyperemi* pulpa atau karies mengenai dentin

*Hyperemi* pulpa merupakan lanjutan dari iritasi pulpa. *Hyperemi* pulpa adalah suatu keadaan dimana lapisan dentin mengalami kerusakan, terjadi sirkulasi darah bertambah karena terjadi pelebaran pembuluh darah halus di dalam pulpa. Pulpa terdiri dari saluran pembuluh darah halus, urat-urat syaraf, dan saluran *lympe*.

Gejala-gejala :

1. Terasa lain jika terkena makanan/ minuman manis, asam panas dan dingin.
2. Makanan / minuman dingin lebih ngilu daripada makanan / minuman panas.
3. Kadang-kadang sakit kalau kemasukan makanan.

Terapi :

Ditambal Sesuai Indikasinya.

### 3. *Pulpitis*

*Pulpitis* dibagi dalam beberapa macam yaitu :

#### 1. *Pulpitis partialis acuta*

Yaitu keadaan dimana sebagian pulpa mengalami peradangan.

Gejala-gejala :

1. Rasa nyeri spontan.
2. Rasa nyeri dapat berlangsung beberapa menit.
3. Berdenyut sesuai dengan denyut nadi.

Terapi :

1. Bila mahkota masih bagus dilakukan perawatan syaraf (mumifikasi), bila disertai *periodontitis*, lakukan perawatan *periodontitis* nya terlebih dahulu, baru kemudian perawatan urat syaraf.

#### 2. *Pulpitis totalis acuta*

Yaitu keadaan dimana seluruh jaringan pulpa mengalami peradangan.

Gejala-gejala :

1. Rasa sakit yang lebih hebat daripada *Pulpitis partialis*.
2. Rasa sakit yang terus-menerus tanpa ada penyebabnya.
3. Rasa sakit menjalar ke pelipis hingga ke telinga.

Terapi :

1. Pemberian antibiotik dan analgetik untuk menghilangkan *periodontitis*, setelah rasa sakit *periodontitis*nya hilang dilakukan pencabutan (ekstraksi). Jika sebagian mahkota atau lubang pada gigi masih belum terlalu besar bisa dilakukan perawatan syaraf gigi *endodonti*.

### **2.2.2 Penyebab Karies Gigi**

Ada empat hal utama yang berpengaruh pada karies: permukaan gigi, bakteri kariogenik (penyebab karies), karbohidrat yang difermentasikan, dan waktu. (Tarigan, 2013)

#### **1. Permukaan Gigi**

Ada penyakit dan gangguan tertentu pada gigi yang dapat mempertinggi faktor risiko terkena karies. *Amelogenesis imperfekta*, yang timbul pada 1 dari 718 hingga 14.000 orang, ada penyakit di mana enamel tidak terbentuk sempurna. *Dentinogenesis imperfekta* adalah ketidaksempurnaan pembentukan dentin. Pada kebanyakan kasus, gangguan ini bukanlah penyebab utama dari karies.

Anatomi gigi juga berpengaruh pada pembentukan karies. Celah atau alur yang dalam pada gigi dapat menjadi lokasi perkembangan karies. Karies juga sering terjadi pada tempat yang sering terselip sisa makanan.

## 2. Bakteri

Mulut merupakan tempat berkembangnya banyak bakteri, namun hanya sedikit bakteri penyebab karies, yaitu *Streptococcus mutans* dan *Lactobacilli* di antaranya. Khusus untuk karies akar, bakteri yang sering ditemukan adalah *Lactobacillus acidophilus*, *Actinomyces viscosus*, *Nocardia spp.*, dan *Streptococcus mutans*. Contoh bakteri dapat diambil pada plak.

## 3. Karbohidrat Yang Difermentasikan

Bakteri pada mulut seseorang akan mengubah glukosa, fruktosa, dan sukrosa menjadi asam laktat melalui sebuah proses glikolisis yang disebut fermentasi. Bila asam ini mengenai gigi dapat menyebabkan demineralisasi. Proses sebaliknya, remineralisasi dapat terjadi bila pH telah dinetralkan. Mineral yang diperlukan gigi tersedia pada air liur dan pasta gigi berflorida dan cairan pencuci mulut. Karies lanjut dapat ditahan pada tingkat ini. Bila demineralisasi terus berlanjut, maka akan terjadi proses pelubangan.

## 4. Waktu

Tingkat frekuensi gigi terkena dengan lingkungan yang kariogenik dapat memengaruhi perkembangan karies. Setelah seseorang mengonsumsi makanan mengandung gula, maka bakteri pada mulut dapat memetabolisme gula menjadi asam dan menurunkan pH. PH dapat menjadi normal karena dinetralkan oleh air

liur dan proses sebelumnya telah melarutkan mineral gigi. Demineralisasi dapat terjadi setelah 2 jam.

### **2.3. *Software* Pendukung**

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa *software* untuk menyelesaikan penelitian ini.

#### **2.3.1 HTML**

*Hypertext Markup Language* (HTML) adalah sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasikan. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan dalam format ASCII normal sehingga menjadi halaman web dengan perintah-perintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Web Consortium* (W3C). HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau

TIM dengan Berners-lee Robert ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).



**Gambar 2.1** Logo HTML

### 2.3.2 PHP

PHP adalah singkatan dari "*PHP: Hypertext Preprocessor*", yaitu bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan bersamaan dengan *HTML*. *PHP* diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pertama kali tahun 1994. Pada awalnya *PHP* adalah singkatan dari "*Personal Home Page Tools*". Selanjutnya diganti menjadi *FI* ("*Forms Interpreter*"). Sejak versi 3.0, nama bahasa ini diubah menjadi "*PHP: Hypertext Preprocessor*" dengan singkatannya "*PHP*". *PHP* versi terbaru adalah versi ke-5. Berdasarkan survey Netcraft pada bulan Desember 1999, lebih dari sejuta website menggunakan *PHP*, di antaranya adalah NASA, Mitsubishi, dan RedHat. (Wikipedia, 2017)



**Gambar 2. 2** Logo PHP

### 2.3.3 *MySql*

*MySql* adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *Sql* (bahasa Inggris: *database management system*) atau DBMS yang multialur dan multipengguna.



**Gambar 2. 3** Logo *MySql*

#### **2.3.4 Bootstrap**

Pengertian *Bootstrap* adalah *library* (pustaka / kumpulan fungsi-fungsi) dari *Framework* CSS yang dibuat khusus untuk bagian pengembangan *fontend* dari suatu *website*. Didalam *library* tersebut terdapat berbagai jenis file yang diantaranya *HTML*, *CSS*, dan *Javascript*. Hampir semua developer *website* menggunakan *framework bootstrap* agar memudahkan dan mempercepat pembuatan *website*. Karena semuanya sudah ada dalam *framework*-nya sehingga para develop / pengembang hanya tinggal membuat / menyisipkan *class*-nya yang ingin dipakai seperti membuat tombol, grid navigasi dan lain sebagainya.



**Bootstrap**

**Gambar 2. 4** Logo *Bootstrap*

#### **2.3.5 XAMPP**

Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan *Perl*. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis.



**Gambar 2.5** Logo XAMPP

### 2.3.6 StarUML

StarUML adalah sebuah perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk memudahkan mendesain penelitian. Pada perangkat lunak ini terdapat fitur untuk membuat rancangan pohon keputusan, perancangan *usecase*, perancangan *activity Diagram* dan *database*.



**Gambar 2.6** Logo StarUML

Berikut ini merupakan simbol-simbol *usecase*.

**Tabel 2.1** *Usecase*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.

2		<i>Generalization</i>	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum – khusus) antara dua buah <i>usecase</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
3		<i>Include</i>	<i>Usecase</i> yang ditambahkan aka selalu dipanggil saat <i>usecase</i> tambahan dijalankan.
4		<i>Extend</i>	Relasi <i>usecase</i> tambahan ke sebuah <i>usecase</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>usecase</i> tambahan itu.
5		<i>Association</i>	Komunikasi antara aktor dan <i>usecase</i> yang berpartisipasi pada <i>usecase</i> atau <i>usecase</i> memiliki interaksi dengan aktor.
6		<i>Usecase</i>	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.

Sumber : Data Penelitian (2018)

## 2.4. Penelitian Terdahulu

1. **Ani Subekti, Subinarto, Sariyem (2016) dengan judul: STUDI KELAYAKAN SOFTWARE SISTEM PAKAR METODE FORWARD CHAINING DALAM MENDETEKSI KARIES GIGI.** Hasil dari penelitian menyimpulkan pada aspek teknologi pasien memberikan kelayakan *software* sebesar 95% dan dokter gigi memberikan ketidaklayakan sebesar 30%. Secara aspek operasional ahli IT, dokter gigi dan pasien memberikan kelayakan di atas  $\geq 75\%$ . Secara kelayakan hukum pasien memberikan kelayakan sebesar 90%, sedang ahli IT dan dokter gigi menilai ketidaklayaan hukumnya sebesar 40% (Subekti, Gigi, Semarang, Rekam, & Kesehatan, 2016)

2. **Triana Dian Nisa, Rifkie Primartha dengan judul: DIAGNOSIS PENYAKIT GIGI PERIODONTAL MENGGUNAKAN SISTEM PAKAR FUZZY ABSTRAK.** Penyakit periodontal merupakan salah satu penyakit yang sangat meluas dalam kehidupan masyarakat dan umumnya menyebabkan tanggalnya gigi akibat inflamasi dari bakteri yang menghasilkan kerusakan progresif pada jaringan penunjang gigi. Secara tradisional, penyakit periodontal telah dibagi menjadi 2 kategori utama yaitu gingivitis dan *periodontitis*. Gingivitis adalah bentuk penyakit periodontal yang ringan, dengan tanda klinis gingiva berwarna merah, membengkak dan mudah berdarah, sedangkan *periodontitis* ditandai dengan kehilangan perlekatan dan pembentukan pocket yang disebabkan oleh perkembangan bakteri patogen dan penurunan mekanisme pertahanan diri pasien (Nisa & Primartha, 1907).
3. **Kharismadhan Zakaria dengan judul: SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER.** Gigi dan mulut merupakan organ-organ tubuh yang sangat penting karena berawal dari penyakit yang terdapat pada kedua organ inilah maka akan timbul penyakit-penyakit yang membahayakan dan akan menyerang organ-organ tubuh yang lain. Penyakit Gigi dan Mulut diperkirakan akan terus meningkat seiring berdasarkan faktor utama penyebab tingginya keluhan masyarakat terhadap kesehatan gigi dan mulut adalah buruknya masyarakat Indonesia dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut. Dengan semakin tingginya pasien penyakit gigi dan mulut maka

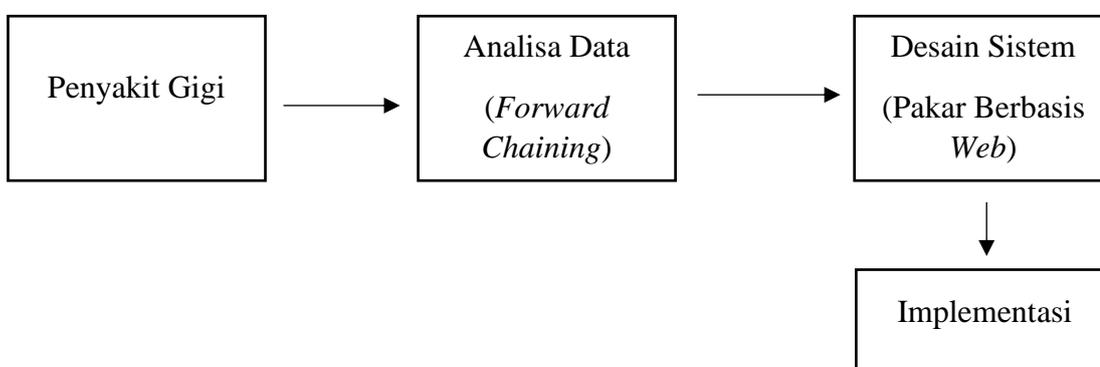
diperlukannya sistem pakar. Sistem pakar yaitu suatu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar sistem dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Penerapan metode Dempster-Shafer pada sistem pakar digunakan untuk mengatasi ketidak konsistenan berdasarkan factor serta gejala penyakit. Dempster-Shafer merupakan suatu metode yang menerapkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal. Nilai kepercayaan atau densitas terbesar menunjukkan hasil diagnosa penyakit gigi dan mulut. Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui keakuratan mesin inferensi Dempster- Shafer (Akhmad Titan Jujanto, 2015).

4. **A Maulidinnawati Abdul Kadir Parewe, Wayan Firdaus Mahmudy dengan judul: DENTAL DISEASE IDENTIFICATION USING FUZZY INFERENCE SYSTEM.** Ilmu kedokteran khususnya kedokteran dibidang gigi sudah mengalami perkembangan pesat. Ada banyak obat baru yang ditemukan untuk mengatasi berbagai penyakit yang bermunculan sekarang. Masalah yang saat ini dihadapi oleh masyarakat adalah banyaknya varian penyakit gigi dan kelainan gigi. Hal ini yang menuntut para ahli gigi, baik yang telah berprofesi dalam dunia kedokteran, maupun mahasiswa yang sementara menyelesaikan perkuliahannya sebagai calon dokter gigi. Mereka membutuhkan analisis yang akurat dan cepat. Oleh karena itu pada penelitian ini dibangun sistem yang mempermudah identifikasi penyakit gigi dan bukan bertujuan untuk menggantikan tugas dari seorang dokter ataupun seorang

pakar dalam bidang tertentu. Sistem ini berfungsi sebagai alat bantu atau pelengkap untuk digunakan oleh seorang dokter (Parewe & Mahmudy, 2016).

5. **Billy Ambara, Darma Putra, Dwi Rusjyanthi dengan judul: FUZZY EXPERT SYSTEM OF DENTAL AND ORAL DISEASE WITH CERTAINTY FACTOR.** Gigi dan mulut adalah organ tubuh yang terletak di wajah, sehingga kesehatan gigi dan mulut sangat penting. Sebagian besar, orang mengabaikan masalah kesehatan gigi dan mulut. Beberapa orang takut kepada dokter gigi karena butuh waktu dan biaya mahal. Penyakit gigi dan mulut dapat mempengaruhi orang-orang di setiap usia. Gaya hidup yang tidak sehat dapat menyebabkan seseorang terkena penyakit mulut dan gigi, seperti: *Pulpitis* reversibel, *Pulpitis* ireversibel, nekrosis pulpa, abses gigi, gingivitis, fraktur gigi, periodontitis, stomatitis, halitosis, tetapi tidak semua penyakit ini dipengaruhi oleh gaya hidup yang tidak sehat, beberapa disebabkan oleh *bacterial agent*. (Ambara, Putra, & Rusjyanthi, 2017)

## 2.5. Kerangka Pemikiran



**Gambar 2.7** Kerangka Pemikiran