

**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB  
DIAGNOSA PENYAKIT GIGI**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**Martabe Silitonga**

**180210057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2023**

**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB  
DIAGNOSA PENYAKIT GIGI**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**Martabe Silitonga**

**180210057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2023**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan dibawah ini saya :

Nama : Martabe Silitonga  
Npm : 180210057  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” ini yang saya buat dengan judul:

### **IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB DIAGNOSA PENYAKIT GIGI**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta di proses dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam..20... Januari...2023



**Martabe Silitonga**  
**180210057**

**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB  
DIAGNOSA PENYAKIT GIGI**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat**

**Memperoleh gelar sarjana**

**Oleh**

**Martabe Silitonga**

**180210057**

**Telah di setujui oleh pembimbing pada tanggal**

**seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 30 Januari 2023**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sunarsan Sitohang', written in a cursive style.

**Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI.**

## ABSTRAK

Gigi merupakan jaringan tubuh yang sangat keras dibandingkan dengan jaringan yang lainnya . strukturnya yang berlapis – lapis mulai dari email yang keras, dentin (tulang gigi) di dalamnya, pulpa yang berisi pembuluh darah, pembuluh saraf, dan bagian lain yg memperkuat gigi. Gigi merupakan bagian dari alat pengunyah pada system pencernaan dalam tubuh manusia. Gigi juga memiliki fungsi yaitu untuk membantu bicara, sehingga bahasa yang diucapkan seseorang akan terdengar jelas dan dapat membentuk wajah, disini dijelaskan bahwa gigi yang bersih dan sehat akan membentuk wajah sehingga berpenampilan baik, dan alat untuk mengunyah sehingga makanan mudah dapat ditelan dan masuk kedalam rongga pencernaan. Penyakit pada gigi merupakan salah satu gangguan kesehatan atau penyakit gigi yang sering kali terjadi pada manusia karies atau yang sering disebut gigi berlubang, munculnya lubang pada gigi bisa disebabkan banyak faktor. Mulai dari bakteri di dalam mulut, mengonsumsi makanan dan minuman manis, dan cara gosok gigi yang salah. Sistem pakar merupakan suatu sistem dibidang kepakaran untuk membantu menghasilkan suatu guna memecahkan suatu permasalahan. Sistem pakar bukan dimaksudkan untuk menggantikan peran seorang pakar dibidang tertentu. tetapi lebih kepada bagaimana cara mengimplementasikan pengetahuan seorang pakar kedalam bentuk sebuah system sehingga bisa digunakan untuk mengatasi jumlah kekurangan pakar dan dapat diakses kapan saja sehingga meringankan tugas dari seorang pakar tersebut. Metode *forward chaining* atau penalaran maju yang digunakan dalam pembuatan program sistem pakar ini, bisa menemukan solusi berdasarkan data gejala-gejala yang dipilih oleh *user*, dan sistem yang telah dibangun mampu memberikan feedback berupa hasil, solusi dari diagnosa sesuai dengan fakta yang diberikan.

**Kata kunci:** Kecerdasan buatan; Gigi; Sistem pakar; *forward chaining*;

## **ABSTRACT**

*Teeth are very hard body tissues compared to other tissues. Its structure is layered, starting from hard enamel, dentine (dental bone) in it, pulp which contains blood vessels, nerves, and other parts that strengthen teeth. Teeth are part of the chewing apparatus in the digestive system in the human body. Teeth also have a function, namely to help talk, so that the language spoken by a person will be heard clearly and can form a face. It is explained here that clean and healthy teeth will form a face so that it looks good, and a tool for chewing so that food can be easily swallowed and entered into the cavity. digestion. Dental disease is one of the health problems or dental diseases that often occurs in humans. Caries or what is often called cavities, the appearance of cavities in the teeth can be caused by many factors. Starting from bacteria in the mouth, consuming sweet foods and drinks, and the wrong way to brush your teeth. An expert system is a system in the field of expertise to help produce something to solve a problem. Expert systems are not intended to replace the role of an expert in a particular field. but more on how to implement the knowledge of an expert in the form of a system so that it can be used to overcome the number of shortages of experts and can be accessed at any time so as to ease the task of an expert. The forward chaining or advanced reasoning used in making this expert system program, can find a solution based on the selected symptom datauser, and the system that has been built is able to provide feedback in the form of results, solutions from diagnoses in accordance with the facts given.*

**Keywords:**Artificial intelligence; Tooth; Expert system;forward chaining;

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- 1) Rektor Universitas Putera Batam;
- 2) Dekan Fakultas Teknik dan Komputer;
- 3) Ketua Program Studi Teknik Informatika;
- 4) Sunarsan, S.Kom., M.TI selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
- 5) Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
- 6) Elbret Hutabri, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing akademik pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
- 7) Kedua orang tua penulis yang selalu memberi doa serta dukungan;
- 8) Sahabat yang selalu mensupport dan memberi doa serta dukungan;
- 9) Eben Ezer Batu Bara.S.ap.,M.M selaku pacar yang selalu menemani setiap penulisan kata di skripsi ini;

Batam, 30 januari 2023



Martabe Silitonga

10) Nazrie Abdul Fikri.S.Kom & Nopri

Hidayat.S,Kom. telah membantu dalam penulisan Skripsi ini.



# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN ORIENTASI</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1 Mafaat Secara Teoritis .....	5
1.6.2 Mafaat Secara Praktis.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Kecerdasan buatan .....	7
2.1.2 <i>Fuzzy Logic</i> .....	8
2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan ( <i>Artificial Neural Network</i> ) .....	10
2.1.4 Sistem Pakar.....	12
2.1.5 <i>Forward Chaining</i> (penalaran maju) .....	21
2.2 Variabel penelitian .....	22
2.2.1 Penyakit Gigi.....	22
2.2.2 Fungsi gigi.....	22

2.2.3	Jenis Jenis Penyakit Gigi.....	23
2.3	Software Pendukung.....	26
2.3.1	UML ( <i>Unified Modeling Language</i> ).....	26
2.3.2	Pemodelan UML ( <i>Unified Modeling Language</i> ).....	27
2.3.3	Berbasis <i>Web</i> .....	31
2.3.4	HTML ( <i>Hyper text markup language</i> ).....	32
2.3.5	<i>XAMPP</i> .....	32
2.3.6	Notepad.....	33
2.3.7	Basis Data MySQL ( <i>My Structured Query Language</i> ).....	33
2.3.8	Bahasa Pemograman PHP ( <i>Hypertext Preprocessor</i> ).....	33
2.4	Penelitian Terdahulu.....	34
2.5	Kerangka Berpikir.....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....		40
3.1	Desain Penelitian.....	40
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	43
3.2.1	Metode Wawancara.....	43
3.2.2	Metode Studi pustaka.....	43
3.3	Operational Variabel.....	44
3.4	Metode Perancangan Sistem.....	49
3.4.1	Tampilan Basis Pengetahuan.....	49
3.4.2	Pembentukan aturan.....	54
3.4.3	Struktur control (mesin inferensi).....	59
3.4.4	Desain Antarmuka.....	66
3.5	Lokasi Dan Jadwal Penelitian.....	68
3.5.1	Lokasi Penelitian.....	68
3.5.2	Jadwal Penelitian.....	69
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		70
4.1	Hasil Penelitian.....	70
4.2	Pembahasan.....	76
4.2.1	Pengujian analisa dari pakar.....	77
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b> .....		81

5.1	Simpulan.....	81
5.2	Saran.....	81
	<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>82</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xi</b>
	<b>Lampiran 1. Pendukung Penelitian.....</b>	<b>xi</b>
	<b>Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup.....</b>	<b>xii</b>
	<b>Lampiran 3. Turnitin Skripsi .....</b>	<b>xiii</b>
	<b>Lampiran 4. Turnitin Jurnal .....</b>	<b>xiv</b>
	<b>Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian .....</b>	<b>xv</b>
	<b>Lampiran 6. Foto – Foto Penelitian.....</b>	<b>xviii</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1. Struktur Sistem Pakar</b> .....	18
<b>Gambar 2. 2</b> Pola Forward Chaining.....	21
<b>Gambar 2. 3</b> Kerangka Pemikiran .....	39
<b>Gambar 3. 1</b> Desain penelitian .....	40
<b>Gambar 3. 2</b> Pohon keputusan.....	58
<b>Gambar 3. 3</b> Use Case Diagram User & Admin.....	60
<b>Gambar 3. 4</b> activity Diagram Admin .....	61
<b>Gambar 3. 5</b> activity Diagram user.....	62
<b>Gambar 3. 6</b> Class Diagram Admin.....	63
<b>Gambar 3. 7</b> Class Diagram User .....	64
<b>Gambar 3. 8</b> Sequence Diagram User .....	65
<b>Gambar 3. 9</b> Tampilan Halaman Utama.....	66
<b>Gambar 3. 10</b> Tampilan halaman log in user sebelum konsultasi .....	67
<b>Gambar 3. 11</b> Tampilan Halaman Analisa Penyakit gigi.....	67
<b>Gambar 3. 12</b> Lokasi tempat penelitian.....	68
<b>Gambar 4. 1</b> halaman menu home .....	70
<b>Gambar 4. 2</b> halaman login user.....	71
<b>Gambar 4. 3</b> Halaman Konsultasi.....	71
<b>Gambar 4. 4</b> Halaman hasil diagnosa .....	72
<b>Gambar 4. 5</b> halaman home admin.....	73
<b>Gambar 4. 6</b> Halaman Data Gejala.....	73
<b>Gambar 4. 7</b> Halaman Penyakit.....	74
<b>Gambar 4. 8</b> halaman basis pengetahuan.....	75
<b>Gambar 4. 9</b> Halaman Menu laporan.....	76
<b>Gambar 4. 10</b> Halaman menu logout.....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 simbol-simbol use case .....	28
Tabel 2. 2 symbol-simbol class diagram.....	29
Tabel 2. 3 simbol aktifitas diagram.....	30
Tabel 2. 4 simbol sequence diagram.....	31
Tabel 3. 1 Variabel beserta indikator .....	45
Tabel 3. 2 indikator, penyebab dan solusi .....	46
Tabel 3. 3 Tabel dampak penyakit gigi .....	50
Tabel 3. 4 Gejala dan kode.....	51
Tabel 3. 5 Tabel data dan aturan.....	53
Tabel 3. 6 Aturan Inference .....	55
Tabel 3. 7 Tabel keputusan .....	56
Tabel 4. 1 tabel hasil analisa sistem dan analisa pakar .....	78

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada saat ini manusia telah memasuki dunia baru yang dikenal dengan era digital, dimana aktivitas manusia yang tidak berhubungan langsung dengan dunia fisik masih dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat digital seperti smartphone, seperti interaksi media sosial, menulis, surat, atau bahkan melakukan panggilan. Smartphone juga dapat digunakan untuk mencari berbagai informasi atau solusi masalah.

Salah satu yang kerap kita temui ialah permasalahan kesehatan, kesehatan ialah perihal yang amat berarti kita cermati dalam kehidupan. Pada masa yang terus menjadi bertumbuh ini, penyakitpun turut pula bertumbuh serta amat gampang menjangkit ketubuh orang. Melonjaknya kegiatan membuat kita kurang mencermati santapan yang kita makan, misalnya santapan sedia hidangan ataupun junk food yang memiliki kandungan gula, garam serta lemak yang berlebih serta kekurangan vit, mineral serta serat yang kesimpulannya berakibat pada kesehatan gigi.

Gigi ialah jaringan badan yang amat keras dibanding dengan jaringan yang lain. Strukturnya yang berlapis-lapis mulai dari email yang keras, dentin (tulang gigi) di dalamnya, pulpa yang bermuatan pembuluh darah, pembuluh saraf, serta bagian lain yg memperkokoh gigi. Tetapi begitu gigi ialah jaringan badan yang gampang sekali hadapi kehancuran. Gigi ialah bagian dari perlengkapan pengunyah

pada system pencernaan dalam badan orang. Gigi pula mempunyai guna ialah buat menolong ucapan, alhasil bahasa yang diucapkan seorang hendak nyata serta bisa membuat wajah, disini dipaparkan kalau gigi yang bersih serta segar hendak membuat wajah alhasil berperforma bagus, serta perlengkapan buat kunyah alhasil makanan gampang bisa ditelan serta masuk kedalam gerong pencernaan

Penyakit pada gigi ialah salah satu kendala kesehatan ataupun penyakit gigi yang kerap kali terjaln pada orang karies ataupun yang kerap diucap gigi bolong, timbulnya lubang pada gigi dapat diakibatkan banyak aspek. Mulai dari kuman di dalam mulut, komsumsi santapan serta minuman manis, serta metode sikat gigi yang salah. Ciri serta pertanda gigi berlobang (karies) yaitu sakit gigi yang timbul dengan metode tiba tiba tanpa ada sebab yang jelas, melilit ringan hingga kronis disaat komsumsi hidangan atau minuman manis, panas, atau dingin, gigi lebih sensitif, mencuat lubang yang terlihat amat jelas di gigi, ada becak coklat, hitam, atau putih pada lapangan gigi, bau mulut, dan rasa tidak enak di mulut. Kesehatan gigi amat berarti buat di piket serta dicermati biar tidak terdapat kendala pada dikala kunyah santapan, tetapi kesehatan gigi kerap kali diabaikan oleh orang. Perihal ini membuat bermacam tipe penyakit melanda serta membuat kehancuran pada gigi. Apalagi tanpa pengecekan ataupun pengawasan dari dokter.

Sistem pakar ialah salah satu perkembangan teknologi data, sistem ahli di dasarkan dari wawasan seseorang ahli yang di implementasikan kedalam sistem pc. Sistem ahli merupakan sesuatu sistem dibidang keahlian buat menolong menciptakan sesuatu untuk membongkar sesuatu kasus. Sistem ahli bukan dimaksudkan buat menggantikan kedudukan seseorang ahli dibidang khusus, tetapi

lebih pada gimana menerapkan wawasan seseorang ahli kedalam wujud suatu system alhasil dapat dipakai buat menanggulangi jumlah kekurangan ahli serta bisa diakses bila saja alhasil memudahkan kewajiban dari seseorang ahli itu. Sistem ahli amat menolong buat menaruh bermacam wawasan seseorang ahli atau yang pakar dibidang khusus supaya tidak lenyap kala seseorang ahli tidak dapat lagi menolong orang lain dengan pengetahuannya.

Penyakit gigi yang disebabkan oleh santapan yang sedia hidangan serta metode sikat gigi yang tidak betul sedang jadi permasalahan hingga dikala ini. Permasalahan yang dialami amat beraneka ragam, diawali dengan cuma hanya sakit gigi yang timbul dengan cara datang datang serta perih enteng hingga akut yang menyebabkan gigi bolong serta bertepatan pada dari gusi. Oleh sebab itu diperlukan sesuatu sistem yang lebih efisien serta mempunyai keahlian seperti seseorang pakar ataupun ahli dalam mendiagnosis penyakit gigi dampak dari menyantap santapan sedia hidangan serta menyikat gigi yang tidak betul. Sistem itu hendak menolong membagikan data ataupun pemecahan pada kita seperti semacam seseorang ahli (dokter) serta system itu bisa diakses oleh biasa yang sanggup membagikan penaksiran serta pemecahan kepada pertanda pertanda gigi yang dialami manusia.

Perancangan sistem ahli ini hendak di wujud berplatform website lewat alat php dengan dasar informasi *XAMPP*. Website merupakan suatu sistem dengan bermacam data yang akan dituangkan kedalam sistem yang menghasilkan berupa teks, gambar, suara dan lain-lain yang tersimpan dalam sebuah server web internet yang tampil dalam bentuk hypertexts (Kushartantya & Silmi, 2013)



Berdasarkan uraian di atas maka penulis menetapkan judul skripsi **“IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB DIAGNOSA PENYAKIT GIGI”**.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah di uraikan di atas hingga pengarang mengenali permasalahan riset sebagai berikut :

1. Meningkatnya aktifitas manusia yang membuat kurangnya memperhatikan makanan dan cara menggosok gigi yang benar
2. Kurangnya pengetahuan dan kepedulian dampak penyakit gigi pada manusia
3. Kurangnya kepedulian manusia dalam merawat kesehatan gigi

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan sesuai topic dari tujuan, maka perlu dibuat batasan masalah yaitu :

1. Dampak terhadap kesehatan gigi akibat kurang memperhatikan makan dan cara menggosok gigi yang benar
2. Penelitian ini hanya sampai pada tahap tes penerapan metodologi pengembangan system yang di gunakan
3. Pembuatan program sistem pakar ini berbasis website dan menggunakan bahasa pemograman *PHP* dan database *MySQL* dan metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menerapkan metode penalaran maju (*forward chaining*).

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Bersumber pada latar belakang di atas penulis menarik sebagian kasus yaitu:

1. Bagaimana merancang system pakar berbasis web untuk mengdiagnosa penyakit gigi akibat kurangnya memperhatikan makanan dan cara menggosok gigi yang benar
2. Bagaimana mengimplementasikan system pakar berbasis web untuk mengdiagnosa penyakit gigi akibat kurangnya memperhatikan makanan dan cara menggosok gigi yang benar

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk merancang system pakar berbasis web untuk mengdiagnosa penyakit gigi akibat kurangnya memperhatikan makanan dan cara menggosok gigi yang benar
2. Untuk mengimplementasikan system pakar berbasis web untuk mengdiagnosa penyakit gigi akibat kurangnya memperhatikan makanan dan cara menggosok gigi yang benar

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Mafaat dari penelitian ini di uraikan menjadi dua bagian yaitu :

##### **1.6.1 Mafaat Secara Teoritis**

1. Secara teoritis penelitian ini diharapkan maikkan riset objektif yang bermanfaat untuk perkembangan sistem ahli memakai sistem komputerisasi

2. Dapat menambah wawasan atau pengetahuan di kalangan masyarakat dalam mendiagnosa penyakit gigi akibat kurangnya memperhatikan makanan dan cara menggosok gigi yang benar

#### **1.6.2 Mafaat Secara Praktis**

1. Hasil dari skripsi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan untuk mengakses dan meminimalis waktu serta mengenal pentingnya kesehatan gigi dan penyakit gigi
2. Bagi penelitian selanjutnya, diharapkan hasil dari skripsi ini bisa menjadi bahan rujukan pada penelitian-penelitian di kemudian hari

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Kecerdasan buatan**

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris ialah *Artificial Intelligence* ataupun kerap disingkat AI. Intelek merupakan tutur yang berartikan pintar, sebaliknya maksud *Artificial* merupakan ciptaan. Sistem ahli merupakan sesuatu sistem yang didesain buat bisa mengikuti kemampuan seorang ahli (Fadillah et al., 2020) dalam menjawab perkara serta membongkar sesuatu permasalahan. Sistem ahli membagikan rute berangkat sesuatu permasalahan yang didapat dari dialog dengan klien. Dengan dorongan sistem ahli seorang yang bukan ahli atau pakar bisa menanggapi masalah, menanggulangi permasalahan dan mengutip ketetapan yang umumnya dicoba oleh seorang ahli. Yang dimaksud intelek buatan ini merujuk pada mesin yang sanggup berasumsi, menimbang lagak yang di ambil serta sanggup mengutip ketetapan semacam yang dicoba oleh orang. Dengan sedemikian itu intelek ciptaan yakni agen ilmu computer yang berarti buat membuat suatu pc dapat berasumsi serta berasumsi semacam orang, yang bisa menolong orang dalam membuat ketetapan, mencari data dengan tata cara cermat serta membuat computer lebih belia di maanfaatkan sebab menggunakan bentuk menggunakan dengan bahasa alami. Sebagian berbagai pemikiran yang menggunakan intelek ciptaan antara lain system ahli, game computer (permainan), ilham *fresh fuzzy*, syaraf replika

serta ilmu orang mesin. Selanjutnya sebagian penafsiran dari intelek ciptaan ialah sebagai berikut :

1. Menurut (Devianto & Dwiasnati, 2020) kecerdasan buatan ialah salah satu ilmu pc yang melukiskan wawasan mengenakan simbol- simbol dibanding angka buat mengerjakan data yang didasarkan pada tata cara heuristic (beberapa ketentuan).
2. Menurut (Devianto & Dwiasnati, 2020) kecerdasan buatan ialah suatu pengembangan teknologi dari aspek elektronika, matematika serta ilmu pc.
3. Menurut (Putra et al., 2021) kecerdasan buatan ialah system yang bertingkah laku seperti seseorang orang, namun tidak dapat mengambil alih kewajiban dari seseorang pakar.

### **2.1.2 Fuzzy Logic**

Dari pendapat (Ratanajaya & Wibawa, 2018) *logika fuzzy* pertamakali dipublikasikan tahun 1996 dalam suatu pengembangan suatu permainan. Akal sehat *fuzzy* ialah suatu jalan keluar masalah tata cara system control yang dapat di lakukan di suatu system, sedehana, system yang kecil, system embedded, Komputer jaringan, multichanel atau posisi kegiatan berplatform pemerolehan informasi system kontrol.

Metode dapat di implementasikan dalam suatu aplikasi, *hardware*, atau kombinasi keduanya. Sistem akal sehat *fuzzy* memiliki watak yang sanggup mengakomodasi ketidak pastian dalam cara fasilitas dalam sesuatu informasi. *Sistem fuzzy* bisa dipakai buat penalaran pendekatan paling utama buat sistem yang

menuntaskan permasalahan yang sulit didefinisikan dengan memakai bentuk matematis ilustrasinya, angka masukan serta parameter suatu sistem bertingkat kurang pas atau kurang nyata, alhasil susah mendeskripsikan bentuk matematikanya. Akal sehat klasik bertingkat biner yang berarti cuma mempunyai 2 mungkin “iya ataupun tidak”, “bagus ataupun salah”, “betul ataupun salah” alhasil seluruh angka memiliki angka keahlian 1 ataupun 0, tingkatan keabuan serta pula gelap serta putih serta dalam bentuk *linguistic*.

Berikut dibawa ini merupakan pertimbangan dalam penggunaan logika fuzzy :

1. Logika *fuzzy* angan praktis
2. Logika *fuzzy* memiliki rancangan atau konsep yang muda dipahami.  
Rancangan matematis yang melandasi penalaran fuzzy lebih sederhana dan mudah dipahami
3. Logika *fuzzy* dapat memodalkan tugas-tugas nonlinear yang lengkap
4. Sebuah logika *fuzzy* dapat membentuk dan menerapkan pengetahuan para pakar secara langsung dan tidak melalui proses pelatihan
5. Logika *fuzzy* mampu berpartidifasi dengan menggunakan teknik-teknik kendali secara sederhana
6. Logika *fuzzy* berdasarkan landasan alamiah

Beberapa metode yang digunakan berbagai penelitian.

1. Metode mandani

Ialah tata cara yang dipakai sangat simpel serta kerap di manfaatkan, input serta output pada tata cara mandani berbentuk gabungan *fuzzy* yang

memakai guna implikasi min serta agregasi max alhasil tata cara mandani sering disebut metode *MIN – MAX* (min – max inferencing) :

- *Fuzzyfikasi*
- Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (rul yang berbentuk *IF...THEN*)
- Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi Min dan komposisi antar rule menggunakan fungsi *Max* (menghasilkan himpunan *fuzzy* baru).
- *Defuzzyfikasi* menggunakan metode centroid.

## 2. Metode Tsukamoto

Merupakan metode dimana bertanggung jawab dari ketentuan *fuzzy* direpresentasikan dengan guna keahlian yang menyaksikan. Bentuk biasa bentuk fuzzy Tsukamoto ialah  $IF( X IS A) and( Y IS B) then( Z IS C)$  dimana A, B serta C ialah gabungan fuzzy

## 3. Metode sugeno

Metode ini di publikasikan pertama sekali oleh Takagi- Sugeno Kang tahun 1985. Yang memakai gabungan fuzzy pada output merupakan konstanta ataupun pertemuan linier. Dengan cara biasa wujud bentuk fuzzy sugeno merupakan  $IF( x_i is a_i) (x_n is A_n) THEN Z = (X,Y)w$ .

### 2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)

Menurut (Herman & Harjoko, 2015) jaringan saraf tiruan merupakan paradigma informasi yang terinspirasi oleh system saraf biologis, seperti informasi dari proses otak manusia. System adaptif yang dapat merubah strukturnya untuk memecahkan permasalahan bersumber pada data external ataupun dalam yang

mengalir lewat jaringan itu. Jaringan saraf replika ialah sesuatu jaringan buat memodalkan metode kegiatan system saraf orang (otak) buat melaksanakan kewajiban khusus, yang dilandasi oleh keahlian otak orang dalam membagi sel- sel pembuat (neuron) dengan begitu bisa mempunyai keahlian dalam melakukan tugas-tugas khusus paling utama identifikasi pola dengan efektifitas jaringan paling tinggi. Terdapat sebagian bentuk yang digunakan dalam saraf tiruan yaitu :

### *1. Hebb Rule*

Model hebb ialah bentuk jaringan tertua yang menggunakan penataran yang menggunakan kontrol, ketentuan penataran pembibitan yang sangat simpel serta sangat dini. Pada tata cara ini penataran dicoba dengan metode membenarkan angka berat sedemikian muka serta kala terdapat 2 neuron yang tersambung serta keduanya situasi hidup( on) pada dikala yang serupa hingga bobot antara keduanya di naikkan (Sinurat, 2021)

### *2. Backpropagation*

Backpropagation adalah tata cara kurangi gradient buat meminimalkan kekeliruan output persegi serta cara penataran pembibitan membutuhkan cara.

Sebagian tahap yang dicoba kala penataran pembibitan jaringan ialah, langkah lanjut dari propagasi (*feedforward*), lewat tahap serta tahap pergantian propagasi dalam berat serta bias.



### 3. *Perceptron*

Bentuk ini ditemui oleh Rosenblatt (1962) serta Minsky-Papert (1969). *Perceptron* ialah salah satu pemodelan yang terdapat di dalam jaringan saraf replika dengan karakter serta mempunyai angka berat yang lebih bagus alhasil menciptakan pengelompokan yang lebih cermat.

### 4. *Delta Rule*

Ialah bentuk ketentuan yang mengubah berat buat meminimalkan kekeliruan antara output Y dan sasaran T.

### 5. *Heteroassociative Memory*

Merupakan jaringan yang dapat menyimpan set pola cluster dengan mennetukan berat-berat begitu.

## 2.1.4 Sistem Pakar

### 2.1.4.1 Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari *artificial intelligence* (AI) yang cukup tua karena site mini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertamakali adalah *general-purpose solver* (GPS) yang dikembangkan oleh newel dan sison. Sampai saat ini banyak system pakar yang di buat, seperti *MYCIN* untuk diaknosis penyakit, *dendral* untuk mengindentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, *XKON* dan *XSELL* untuk membantu konfigurasi system computer besar, *SHOPIE* untuk analisis sirkuit elektronik, *prospector* digunakan di bidang geologi untuk membantu mencari dan menemukan

deposit, FOLIO digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manager dalam stok dan investasi, DELTA dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel dan sebagainya (Marlinda, 2015).

Menurut (Marlinda, 2015) dalam bukunya perancangan system pakar tahun (2021) beberapa defenisi sitem pakar menurut beberapa ahli yaitu sebagai berikut :

1. Menurut (Zaki, 2021) : Sistem pakar merupakan sesuatu program pc yang didesain buat memodelkan keahlian penanganan permasalahan yang dicoba seseorang pakar.
2. Menurut (Zaki, 2021) Sistem pakar merupakan sesuatu bentuk serta metode yang berhubungan, dalam sesuatu daerah khusus, yang mana tingkatan keterampilannya bisa dibanding dengan kemampuan seseorang pakar.
3. Menurut (Waluyo, 2020) Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.
4. Sistem pakar merupakan sesuatu bentuk serta metode yang berhubungan, dalam sesuatu daerah khusus, yang mana tingkatan keterampilannya bisa dibanding dengan kemampuan seseorang pakar (Marlinda, 2015)

#### **2.1.4.2 Ciri-ciri Sistem Pakar**

Ciri-ciri sistem pakar adalah sebagai berikut (Marlinda, 2015) :

1. Terbatas pada bagian tertentu
2. Mampu membagikan penalaran buat data- data yang tidak komplit ataupun tidak tentu.

3. Mampu menjelaskan alasan- alasan yang diberikannya dengan metode yang bisa dimengerti.
4. Bekerja bersumber pada kaidah ataupun rule khusus.
5. Mudah dimodifikasi.
6. Basis wawasan serta metode inferensi terpisah.
7. Keluaran ataupun output bertabiat imbauan.
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah sesuai, dituntun oleh dialog pengguna.

#### **1.1.4.3 Konsep Dasar Sistem Pakar**

Konsep dasar sistem pakar yaitu :

1. Kepakaran ( Expertise )

Kepakazran ialah sesuatu wawasan yang didapat dari penataran pembibitan, membaca serta pengalaman. Keahlian membolehkan para pakar bisa mengutip ketetapan lebih kilat serta lebih bagus dari seseorang yang bukan pakar. (Marlinda, 2015)

Kepakaran meliputi pengetahuan tentang (Marlinda, 2015) :

- a. Fakta-fakta tentang bidang permasalahan tertentu.
- b. Teori-teori tentang bidang permasalahan tertentu.
- c. Aturan-aturan dan prosedur-prosedur menurut bidang permasalahan umumnya.
- d. Aturan heuristic yang harus dikerjakan dalam suatu situasi tertentu.

- e. Strategi global untuk memecahkan permasalahan.
  - f. Pengetahuan tentang pengetahuan (*meta knowledge*).
2. Pakar (*Expert*)

Pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan metode khusus dan yang mampu menggunakannya untuk mengcaukan atau memberikan nasihat kepada seseorang. Seseorang yang berwenang harus dapat memahami dan mengkomunikasikan informasi baru yang terkait dengan topik yang sedang dibahas. Jika Peru ingin berhasil, orang ini harus mampu mengkomunikasikan pengetahuan yang baru diperoleh dan mampu mengubah hukum serta menunjukkan validitas otoritas mereka (Marlinda, 2015)

Seorang pakar mampu melakukan kegiatan-kegiatan berikut (Marlinda, 2015)

- a. Mengenali dan memformulasikan permasalahan
- b. Memecahkan permasalahan secara cepat dan tepat
- c. Menerangkan pemecahannya
- d. Belajar dari pengalaman
- e. Merestrukturisasi pengetahuan
- f. Memecahkan aturan-aturan
- g. Menentukan relevansi

### 3. Pemindahan kepakaran (*Transferring Expertise*)

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk mentransfer data pakar dari satu pakar ke pakar lain yang bukan pakar dengan terlebih dahulu mengirimkannya ke mereka di komputer. Prosedur ini melibatkan delapan tujuan yang berbeda, yaitu (Marlinda, 2015) :

- a. Akuisisi pengetahuan (dari pakar atau sumber lain)
  - b. Representasi pengetahuan (pada komputer)
  - c. Inferensi pengetahuan
  - d. Pemindahan pengetahuan ke pengguna
- ### 4. Inferensi (*Inferencing*)

Inferensi adalah sebuah prosedur (program) yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran. Inferensi ditampilkan pada suatu komponen yang disebut mesin inferensi yang mencakup prosedur-prosedur mengenai pemecahan masalah. Semua pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar disimpan pada basis pengetahuan oleh sistem pakar. Tugas mesin inferensi adalah mengambil kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang dimilikinya (Marlinda, 2015)

### 5. Aturan-aturan (*Rule*)

Gangguan ini membuat jaringan terjadi pertumbuhan yang tidak normal, sehingga seringkali menimbulkan sensasi sakit yang mengganggu pada mulut dan bisa menyebabkan rasa nyeri (Zaki, 2021)

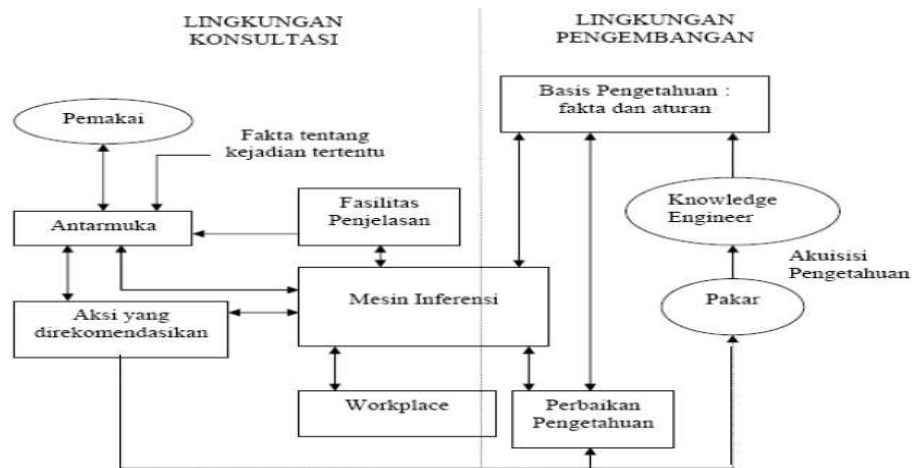
## 6. Kemampuan Menjelaskan (*Explanation Capability*)

Fasilitas yang ada di Tujuan Sistem Pakar adalah untuk menjelaskan setiap rekomendasi alternatif yang dibuatnya. Penjelasan dilakukan di dalam sistem yang dikenal dengan “sistem penjelasan” (penjelasan). Kontribusi sistem ini memungkinkan sistem meninjau hukuman yang ditetapkan secara independen dan menjelaskan prosedur operasionalnya (Marlinda, 2015)

### 1.1.4.4 Struktur Sistem Pakar

Ada dua komponen penting dari sebuah sistem, ialah area pengembangan serta area diskusi (consultation environment). Area Pengembangan dipakai Oleh Mereka Yang Membuat Sistem Ahli Buat Membuat Bagian Serta Mengirim Wawasan Ke Dasar Wawasan (knowledge base). Area diskusi dipakai oleh konsumen buat melaksanakan diskusi alhasil konsumen bisa mengenali serta menguasai sistem akuntansi itu dengan melaksanakan diskusi dengan sistem ahli (Marlinda, 2015).

Adapun komponen-komponen penting dalam sebuah sistem pakar dapat dilihat pada gambar berikut ini (Marlinda, 2015)



**Gambar 2. 1.** Struktur Sistem Pakar

Penjelasan tentang gambar 2.1. adalah sebagai berikut (Marlinda, 2015) :

1. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*) Sistem ini dipakai buat mengekstraksi wawasan dari satu orang dengan metode yang membolehkan wawasan diproses oleh pc serta ditransfer ke database dalam bentuk yang di idamkan( dalam wujud representasi wawasan). Ijmal wawasan bisa didapat dari novel, brosur, akta multimedia, database, harian spesial, serta data online.
2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*). Basis pengetahuan ialah inti dari sesuatu sistem ahli, ialah berbentuk representasi wawasan dari ahli. Dasar wawasan tertata atas kenyataan serta kaidah. Kenyataan menaruh data mengenai subjek, insiden, ataupun suasana. Kaidah menaruh metode buat mengaitkan sesuatu kenyataan dengan kenyataan yang lain yang telah dikenal..

3. Mesin Inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penyimpulan dengan menggunakan inferensi yang selalu berdasar pada urutan pola tertentu. Selama proses konsultasi antara sistem dan pengguna, mekanisme inferensi menguji setiap satu premise kondisi apakah itu benar. Secara umum ada dua teknik utama yang digunakan dalam mekanisme inferensi untuk pengujian premis, yaitu penetralan maju dan penetralan mundur..
4. Dashboard Kerja (*Blackboard*). Untuk merekam hasil sementara yang akan diterjemahkan sebagai keputusan dan untuk mengelola sebuah masalah yang sedang terjadi, sistem pakar membutuhkan blackboard, yaitu area pada memori yang berfungsi sebagai basis data..
5. Antarmuka Pengguna (*User Interface*) digunakan sebagai media komunikasi antar pengguna dan sistem. Komunikasi ini paling efektif bila disajikan dalam bahasa alami (*natural language*) dan dilengkapi dengan grafik, menu, dan formulir elektronik.
6. Subsistem Penjelasan (*Explanation Subsystem/Justifier*) adalah komponen utama yang bertanggung jawab untuk meningkatkan kemampuan sistem, digunakan untuk menghitung respon dan memberikan penjelasan tentang kemampuan sistem secara interaktif melalui pertanyaan.
7. Sistem Pemurnian Pengetahuan (*Knowledge Refining System*) Subsistem penjelasan berfungsi memberikan penjelasan pada pengguna, membantu menyimpulkan hasil yang diambil. Kemampuan tersebut sangat berguna



bagi pengguna untuk memahami prosedur pemeliharaan sistem serta dalam pemecahan masalah..

#### **1.1.4.5 Kelebihan dan Kelemahan Sistem Pakar**

Menurut (Zulkifli & Putri, 2020) kelebihan simtem pakar adalah sebagai berikut:

1. Menghimpun data dalam jumlah yang sangat besar.
2. Menyimpan data tersebut untuk jangka waktu yang panjang dalam suatu bentuk tertentu.
3. Mengerjakan perhitungan secara cepat dan tepat dan tanpa jenuh mencari kembali data yang tersimpan dengan kecepatan tinggi.

Menurut (Zulkifli & Putri, 2020) Kelemahan Sistem Pakar adalah sebagai berikut :

1. Ketika mencoba memahami suatu masalah, sulit untuk melakukannya karena masalah yang kita coba pahami tidak ada, dan walaupun ada, kondisinya akan berbeda satu sama lain jika ada...
2. Untuk membangun sistem pakar yang jelas-jelas berkualitas tinggi, cukup sulit dan membutuhkan banyak sumber daya untuk pengembangan dan penerapannya.
3. Boleh jadi sistem tak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar tidak 100% dapat diandalkan, meskipun seringkali tidak dapat diandalkan dan tidak konsisten. Oleh karena itu, sebelum digunakan, ulang harus diuji secara teliti..

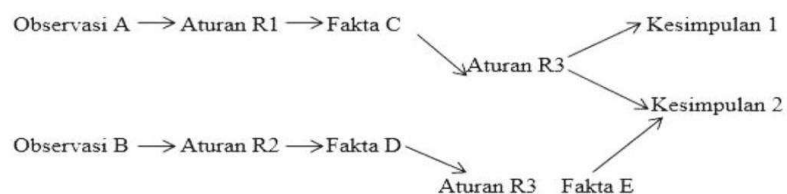
### 2.1.5 *Forward Chaining* (penalaran maju)

Berdasarkan data (*data driven search*) ataupun *forward chaining*. Metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang di dasarkan pada data ataupun fakta yang ada berarah kepada kesimpulan, ketentuan di coba satu demi satu dalam ketentuan khusus. Mesin inferensi hendak mencocokkan kenyataan ataupun statement dalam *knowledge base* dengan situasi yang dinyatakan dalam rule bagian *IF*. Penalaran maju adalah sebuah proses routing yang dimulai memilih perakitan ataupun fakta data supaya dapat memperkuat untuk sebuah kesimpulan akhir. Jadi dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju

1. *If* atau informasi masukan
2. *THEN* atau Konklusi

Infomasi input bisa berupa data, hasil tes, dan observasi. Sementara kesimpulan bisa berupa tujuan, hipotesis, penjelasan atau sebuah diagnosis, ranting transisi pencarian supaya dapat menyampaikan hasilnya. Inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan kesimpulan akan diperoleh.

*Forward chaining* melakukan mencari solusi dari suatu permasalahan dapat dilihat pada gambar 2.2



**Gambar 2. 2** Pola *Forward Chaining*

Sumber : ( Rahmawati, 2016 )

## **2.2 Variabel penelitian**

Variabel adalah suatu atribut, sifat ataupun nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk di pelajari ataupun untuk mendapat kesimpulan. Sedangkan menurut (Nasution, 2017) variabel adalah segala hal yang sudah di siapkan atau disediakan oleh para peneliti untuk di teliti lebih lanjut sehingga diperolehlah sebuah hasil beserta kesimpulan. Variabel yang dipakai pada penelitian ini yaitu gigi kemudian variabel penelitian yang ditetapkan adalah penyakit gigi.

### **2.2.1 Penyakit Gigi**

Gigi adalah bagian tubuh yang keras dan sangat penting bagi sistem pencernaan dalam tubuh manusia. Strukturnya terdiri dari enamel yang keras, dentin (tulang pipi), pulpa yang berisi pembuluh darah, pembuluh saraf dan bagian lainnya yang memperkuat gigi. Oleh karena itu, gigi sangat rentan mengalami kerusakan. Menurut (Irma et al., 2019) Gigi merupakan bagian dari alat pengunyahan pada system pencernaan dalam tubuh manusia.

### **2.2.2 Fungsi gigi**

Fungsi gigi berperan penting dalam mengunyah makanan, serta membantu agar dapat berbicara dengan jelas. Oleh sebab itu ada beberapa jenis gigi yaitu sebagai berikut:

1. Gigi Seri Depan

Gigi seri terletak di depan, biasanya berjumlah 4 dialtal masing-masing di belakang, dan berfungsi untuk menggigit makanan..

## 2. Gigi Taring

Gigi taringnya adalah gigi seri menggait dan sejumlah masing-masing dua masing dirahang atas dan bawah. Gigi taring berfungsi untuk merobek makanan.

## 3. Gigi geraham depan atau pemalor.

Mengapa gigi taring adalah geraham depan, berjumlah 4 masing-masing di atas dan di belakang. Gigi ini berfungsi untuk menghancurkan dan mengunyah makanan.

## 4. Gigi geraham belakang atau molor .

Terletak di belakang gigi geraham depan, gigi ini berfungsi adalah untuk mengunyah dan menggiling makanan agar lebih halus.

### **2.2.3 Jenis Jenis Penyakit Gigi**

Ada banyak sekali gangguan yang bisa muncul pada area tubuh tersebut untuk menghindari hal tersebut maka perlu mengenali beragam gangguan yang bisa terjadi pada mulut. Dan ada beberapa jenis penyakit gigi yaitu :

#### 1. Sariawan

Sariawan adalah salah satu gangguan yang sangat umum terjadi kepada siapa saja. Gangguan ini tidak mengenal umur atau gender. Namun, bisa mencegahnya jika menjaga kebersihan mulut. Perlu diketahui bahwa sariawan terjadi karena ada jamur, luka tergigit, atau karena pemakaian gigi palsu. Banyak orang menganggap bahwa saariawan juga menjadi tanda bahwa tubuh kekurangan Vitamin C.

## 2. Gigi Berlubang

Penyakit gigi dan mulut selanjutnya adalah gigi berlubang. Gangguan ini sering terjadi karena jaringan gigi telah berubah menjadi karies.

## 3. Gusi Berdarah

Ada juga gangguan berupa gusi berdarah yang bisa terjadi kepada siapa saja. Biasanya, jika sudah sampai berdarah maka ada yang salah dengan bagian tersebut. Salah satunya adalah karena kondisi kotor pada gusi.

## 4. Gigi Abrasi

Gangguan lainnya yang juga sering muncul adalah gigi abrasi. Penyakit gigi dan mulut tersebut diakibatkan oleh gesekan yang terlalu kuat secara terus menerus. Biasanya, gangguan ini diakibatkan oleh banyak faktor, seperti terlalu keras dalam menyikat gigi. Oleh sebab itu cara mencegahnya adalah dengan memperbaiki cara menyikat gigi agar lebih lembut namun tetap membersihkan gigi secara menyeluruh.

## 5. Lubang Besar Di Gigi Dan Sisa Akar

Perlu dipahami bahwa karena jarang merawat area mulut, maka bisa muncul lubang besar pada gigi. Umumnya, makanan manis dan tidak meratanya saat menyikat gigi merupakan faktor yang menjadi penyebab penyakit gigi dan mulut ini. Kondisi tersebut bisa menyebabkan rasa sakit pada area mulut. Bahkan, saat makan pun akan terasa tidak nyaman.

## 6. Kanker Mulut

Salah satu penyakit gigi dan mulut yang sangat berbahaya jika dibiarkan. Penyebabnya bisa sangat beragam, termasuk kurangnya menjaga kebersihan area mulut sehingga terjadi penumpukan bakteri. Jika dibiarkan, dampaknya bisa meluas keseluruh area tubuh. Apalagi, rasa tidak nyaman bisa timbul kapan saja dan anda tidak bisa lagi menikmati makanan seperti sebelumnya.

#### 7. Tumor Mulut

Selain kanker mulut, tumor mulut juga menjadi salah satu gangguan yang sangat berbahaya. Jika dibiarkan dalam waktu yang lama maka bisa menyebabkan kematian. Oleh sebab itulah harus berhati hati. Tumor pada area mulut terjadi saat ada benjolan daging yang tumbuh. Benjolan tersebut mampu mengganggu jaringan hidup pada area mulut rusak.

#### 8. Periodontitis

Gangguan ini terjadi pada gusi di mana bisa menyebabkan kerusakan pada jaringan lunak. Artinya, kita tidak boleh menganggapnya sebagai gangguan ringan. Jika dibiarkan, bisa saja mengalami kerontokan gigi.

#### 9. Gingivitis

Penyakit ini pada dasarnya hampir sama dengan periodontitis. Gangguan ini sendiri merupakan peradangan pada area gusi yang menyebabkan bengkak.

#### 10. Erosi Gigi

Penyakit gigi dan mulut lainnya adalah terkikisnya enamel gigi. Biasanya, hal ini karena terlalu sering terkena asam. Salah satu penyebabnya adalah saat mengalami muntah dan mengeluarkan asam lambung.

#### 11. Glositis

Peradangan bukan hanya terjadi pada gusi, tapi juga terjadi pada lidah. Dalam beberapa kasus yang parah, glositis dapat mengganggu jalan nafas.

#### 12. Tumbuh Gigi Bungsu

Gangguan ini memang jarang terjadi, tapi saat sudah mulai gejalanya akan membuat tidak nyaman. Pertumbuhan ini seringkali menimbulkan sensasi sesuatu yang menganjat pada mulut dan terkadang menyebabkan rasa nyeri.

#### 13. Gigi Hipersensitif

Gangguan lainnya adalah gigi hipersensitif. Gangguan ini bisa dirasakan saat mengkonsumsi makanan atau minuman dan merasakan ngilu. Biasanya hal ini sering terjadi karena makanan atau minuman yang dikonsumsi terlalu dingin.

### **2.3 Software Pendukung**

#### **2.3.1 UML (*Unified Modeling Language*)**

Menurut (Rahmawati, 2016) *Unified Modeling Language* (UML) merupakan sebuah standarisasi bahasa yang sangat umum pemodelan untuk mendefinisikan kebutuhan, dapat melakukan analisa, tampilan desain, pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek.

### **2.3.2 Pemodelan UML (*Unified Modeling Language*)**

Menurut (Rahmawati, 2016) pemodelan merupakan gambaran dari realita yang sederhana dan disajikan kedalam sebuah pemetaan dengan aturan dan adapun tujuan modeling UML atau *Unified Modeling Language* sebagai berikut :

1. Menyediakan model yang merupakan bahasa pemodelan visual yang ekspresif dan siap pakai untuk pengembangan system dan dapat menjadi model yang dapat dipertukarkan dengan mudah dan mudah dipahami.
2. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
3. Menyatukan praktek-praktek terbaik yang terdapat dalam pemodelan.

Pemodelan dapat memakai bentuk atau gambar yang sama dengan realitas contoh ketika seseorang arsitek ingin memodelkan sebuah gedung yang akan dibangun, maka arsitek tersebut akan memodelkan sebuah gedung tiruan atau maket arsitektur gedung yang akan dibangun dimana maket itu akan dibuat semirip mirip mungkin dengan desain gedung yang akan dibangun supaya arsitektur gedung yang diinginkan dapat terlihat. UML atau *Unified Modeling Language* terdiri dari beberapa macam diagram yaitu sebagai berikut :





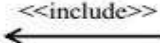

#### **2.3.2.1 *Use case diagram***

Diagram use case merupakan sebuah pemodelan berguna dalam menggambarkan kelakuan system informasi yang dibuat. Use case diagram akan mendefenisikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sebuah sistem



informasi yang akan dibuat. Simbol-simbol use case diagram bisa dilihat pada table berikut:

**Tabel 2. 1** simbol-simbol use case

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan use case
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case
	Menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

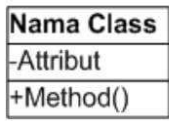




Sumber: milawatihartono.wordpress.com

### 2.3.2.2 Class Diagram (Diagram Kelas)

Diagram kelas atau diagram kelas menggambarkan struktur dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas

memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Simbol-simbol kelas diagram dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2. 2** symbol-simbol class diagram







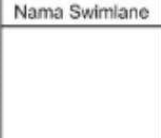
No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Class</i>	Kelas pada struktur sistem
2.		Asosiasi / <i>association</i>	Relasi antarkelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
3.		Asosiasi berarah / <i>directed association</i>	Relasi antarkelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
4.		Generalisasi / <i>generalization</i>	Relasi antarkelas dengan makna generalisasi spesialisasi atau umum khusus
5.		Agregasi / <i>aggregation</i>	Relasi antarkelas dengan makna semuabagian ( <i>whole-part</i> )

**Sumber** : Roki aditama, 2017:26-27

### 2.3.2.3 Aktifity Diagram

Aktifity diagram (diagram aktifitas) menggambarkan atau memperlihatkan aliran kerja (*workflow*) dari sebuah system program ataupun proses dari sitem atau menu berada pada perangkat lunak. Diagram aktifitas menggambarkan sebuah aktifitas sistem yang tidak dilakukan oleh aktor. Simbol-simbol aktifity diagram dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. 3 simbol aktifitas diagram


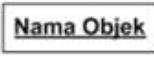




No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>activity</i>	Kegiatan yang di kerjakan oleh sistem, aktifitas biasanya dimulai dengan kata kerja
2.		Keputusan/ <i>decision</i>	Tautan afiliasi atau jika lebih dari satu opsi berfungsi
3.		Percabangan/ <i>fork</i>	mendefenisikan satu kegiatan yang bercabang menjadi beberapa aktivitas yang paralel
4.		Penggabungan/ <i>join</i>	Gabungan dari beberapa aktivitas di gabungkan menjadi satu
5.		Status awal	Status awal dari sebuah aktivitas.
6.		Status akhir	Status akhir dari sebuah aktivitas.
7.		Swimlane	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab dari aktivitas yang terjadi

Sumber: Roki Aditama,2017: 27-28

#### 2.3.2.4 Sequence Diagram

Diagram Sequence menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message (pesan) yang dikirimkan dan diterima antar objek. Menggambar diagram sekuen harus diketaui objek-objek terlibat dalam sebuah use case serta metode-metode yang dimiliki kelas yang di instansiasi menjadi objek itu. Simbol-simbol sequence diagram dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 2. 4 *simbol* sequence diagram

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.	 Nama aktor	Aktor/ <i>actor</i>	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dihasilkan berada di luar sistem informasi yang akan dihasilkan itu sendiri, sehingga meskipun simbol aktor adalah gambar seseorang, aktor tidak harus berupa orang.
2.	 Nama Objek	Objek/ <i>object</i>	Deklarasikan objek yang berinteraksi dengan pesan
3.		Garis hidup / <i>lifeline</i>	Menyatakan kehidupan suatu objek
4.		Waktu aktif	Mendeklarasikan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya.
5.		Pesan tipe <i>send</i>	Menyatakan bahwa suatu objek Mengirimkan data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim
6.		Pesan tipe <i>return</i>	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, Arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian

Sumber : Roki Aditama, 2017:25-26

### 2.3.3 Berbasis Web

Menurut (Suharningsih et al., 2019) web adalah sistem informasi yang disajikan dalam bentuk teks gambar, suara, dan informasi lain yang disimpan di server web internet yang disajikan dalam bentuk hypertexts. Sistem pakar dibangun berbasis web akan lebih mudah sehingga pengguna akan lebih mudah dalam mendiagnosa penyakit gigi, berdasarkan dari gejala-gejala yang ada dan dapat

digunakan dimana saja, kapanpun, dan dapat diakses secara gratis selama terkoneksi dengan jaringan internet.

#### **2.3.4 HTML (*Hyper text markup language*)**

Menurut (Suharningsih et al., 2019) HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan salah satu format yang digunakan pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan dihalaman web”. Sedangkan menurut (Simarmata et al., 2021), “HTML bisa disebut bahasa yang digunakan untuk menampilkan dan mengelola *Hypertext*”.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan HTML adalah bahasa yang digunakan untuk pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan dihalaman web serta untuk menampilkan mengelola *Hypertext*.

#### **2.3.5 XAMPP**

Merupakan perangkat lunak mendukung beberapa sistem operasi, merupakan kombinasi dari beberapa program. *XAMPP* merupakan server standalone (*localhost*) yang terdiri dari beberapa program seperti *apache HTTP server*, data base *MySQL*, dan penerjemahan bahasa yang tertulis dengan bahasa pemograman PHP dan perl. Program ini tersedia dibawah lisensi public umum GNU dan merupakan server web gratis dan mudah digunakan untuk digunakan agar dapat menampilkan halaman web yang dinamis secara gratis dan mendukung instalasi di Linux dan Windows.

### **2.3.6 Notepad**

Menurut (Murya 2017:2) merupakan aplikasi gratis yang sangat berguna bagi programmer atau developer dalam membuat program. Notepad menggunakan komponen scintilla untuk dapat menampilkan dan menyunting teks dan berkas kode sumber berbagai bahasa pemrograman yang dijalankan pada sistem operasi *Microsoft Windows*

### **2.3.7 Basis Data MySQL (*My Structured Query Language*)**

Menurut (Susanti, 2016) *MySQL* adalah jenis database server memakai *SQL* sebagai bahasa dasar supaya bisa mengakses database. penerjemah lunak sistem management basis data *SQL* (database management sistem).

### **2.3.8 Bahasa Pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*)**

Menurut (Muhammad Romzi & Kurniawan, 2020) mengemukakan bahwa “ PHP (PHP: *hypertext preprocessor*) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh computer yang bersifat server-side yang ditambahkan ke HTML”. Sedangkan menurut (Imaniawan & Nur, 2019) Hypertext preprocessor (PHP) merupakan bahasa pemrograman untuk pembuatan website dinamis, yang mampu berinteraksi.

## 2.4 Penelitian Terdahulu

1. Judul "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Berbasis Website" Nama Pengarang: Pandhu Pramarta, Diyah Ruli Irwati, Sri Mardiyati kesimpulan: Kesehatan gigi dan mulut berkaitan erat dengan kesehatan tubuh. Banyak yang menganggap menyikat gigi saja sudah cukup. Namun rutinitas menggosok gigi, membersihkan rongga mulut menggunakan obat kumur, dan menggunakan benang gigi ternyata belum cukup untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut. Sistem pakar sebagai sistem yang mengadopsi kepakaran manusia ke dalam komputer memiliki kedudukan strategis sebagai sistem yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan. Sulitnya menentukan jenis penyakit karena rumitnya berbagai gejala yang mengiringinya, dapat dibantu dengan mempresentasikan gejala suatu penyakit ke dalam suatu bahasa pemrograman komputer. Maka dibuatlah Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Berbasis Website. Aplikasi berisi tentang profil sistem pakar, menu konsultasi, artikel kesehatan, buku tamu, kontak kami. Dengan demikian, aplikasi yang dibuat dapat dipakai sebagaimana mestinya untuk memudahkan pengguna awam dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat program aplikasi untuk membantu pengguna awam sebagai alat pendeteksi awal penyakit gigi dan mulut dan memberikan saran pengobatan yang perlu dilakukan. Metode penelitian data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan

menggunakan studi pustaka, mencari data dan informasi dari referensi dan buku buku dan internet dengan mempelajari referensi yang ada hubungannya dengan aplikasi yang sedang dibahas. Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah terbentuknya aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit gigi dan mulut berbasis website.

2. Judul "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit pada Gigi Menggunakan Metode Bayes-Forward Chaining." Nama Pengarang: Erlangga Samudera Kencana, Agus Sidiq purnomo kesimpulan: Gigi merupakan salah satu alat pencernaan makanan yang paling penting. Penyakit Gigi merupakan salah satu jenis penyakit yang sering dipandang ringan, namun sangat mengganggu bagi penderita penyakit tersebut, terutama saat aktivitas makan. Penyakit gigi memiliki banyak jenis dan mempunyai bentuk gejala hampir sama. Sistem pakar dapat mendeteksi penyakit. Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di web sistem pakar oleh tenaga medis, maka dapat menentukan jenis penyakit gigi yang diderita pasien. Selain itu dibutuhkan tahapan-tahapan penelitian seperti pengumpulan data penyakit dan gejala dari tenaga medis, perancangan sistem dan perancangan database. Dengan menggunakan metode Naïve Bayes yaitu menggunakan data-data seperti gejala- gejala pada umumnya yang sudah dikelompokan dan ditentukan sesuai golongan jenis penyakit gigi, dan juga hasil data diagnose pasien, sistem pakar dapat menentukan penyakit gigi yang diderita pasien. Sehingga diharapkan dapat membantu dan memudahkan tenaga medis dalam bekerja menangani pasien dengan hasil kesesuaian 96,6%.



3. Judul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi kasus: Klinik Gigi Drg.TETRA ASMIRA TELUK KUANTAN)" Nama Pengarang: Walhidayat, Rizki Nanda Kesimpulan: Bidang keilmuan sistem informasi komputer seiring dengan perkembangan jaman telah memiliki peran tersendiri untuk memberikan alternatif solusi bagi manusia untuk membantu menyelesaikan permasalahan untuk berbagai keluhan kesehatan. Berbagai metode – metode dirancang untuk membantu pasien dengan masalah penyakit gigi, dalam hal ini peneliti menggunakan metode forward chaining untuk melihat rule yang didasarkan dari informasi yang bernilai dari pakarnya (Drg. Tetra Asmira). Rule yang di buat menyelesaikan untuk metode forward chaining dengan tampilan aplikasi berbasis web. Perlunya penerapan bidang keilmuan sistem informasi komputer untuk membantu berbagai bidang kemanusiaan disini memiliki peluang untuk terus dikembangkan dengan menggunakan berbagai metode yang tersedia.
4. Judul "Aplikasi Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining" Nama Pengarang: Akhmad Zulkifli, Rizki Ananda Putri Kesimpulan: Sistem pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Sistem ini dirancang untuk menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu permasalahan. Berdasarkan data dari Riset Kesehatan Dasar tahun 2007 ditemukan sekitar 23,4% penduduk indonesia mengalami permasalahan gigi dan mulut dan sekitar

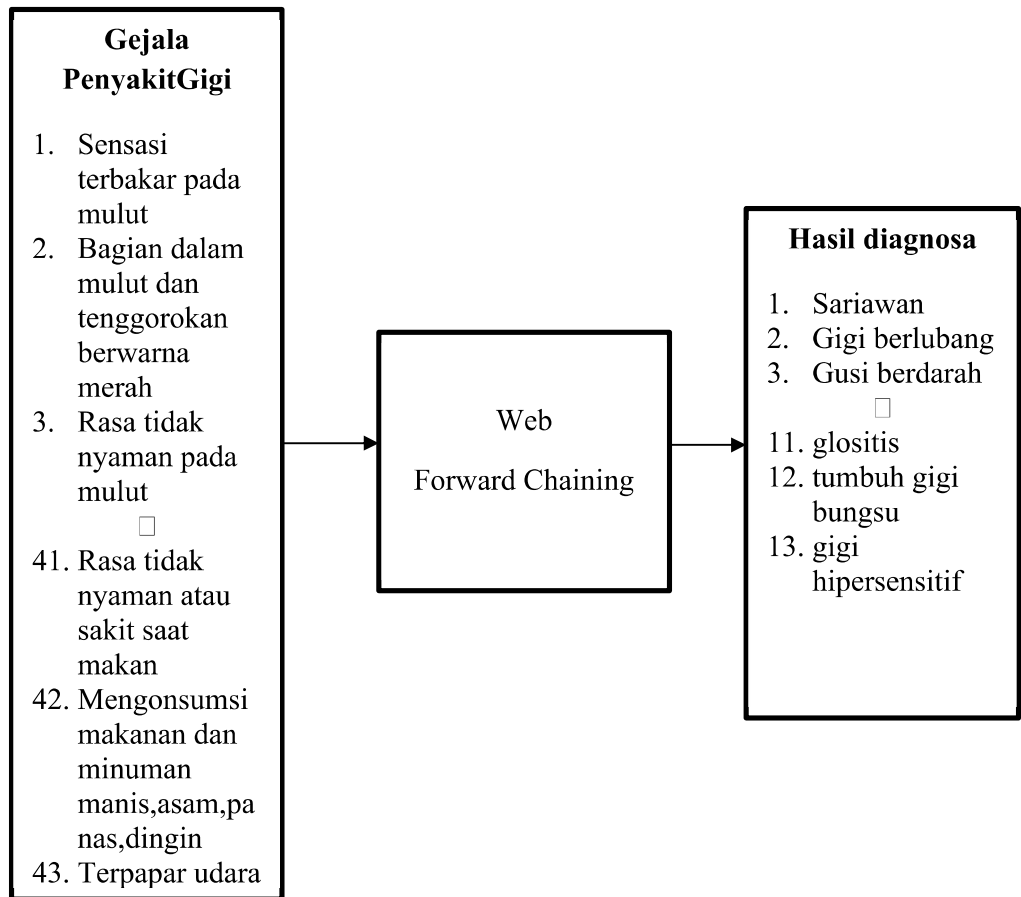
1,6% mengalami kehilangan seluruh gigi asli. Dengan kata lain, angka ini memperlihatkan masih rendahnya tingkat kesadaran masyarakat untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang carapertolongan pertama pada penyakit gigi dan mulut saat ini sehingga dibutuhkan aplikasiberbasis web yang dapat membantu masyarakat dalam mendapatkan informasi tentang penyakit gigi dan mulut. Aplikasi web ini dirancang menggunakan pemrograman PHP dan memakai database MySQL sebagai penyimpanan data. Sistem pakar ini menggunakan metode penalaran forward chaining. Sistem pakar ini mampu memberikan solusi pertolongan pertama, solusi pencegahan, artikel yang berkaitan dengan kesehatan gigi dan mulut, dengan adanya sistem ini diharapkan masyarakat dapat segera memberikan pertolongan pertama dan solusi pencegahan pada penyakit gigi dan mulut.

5. Judul “Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut” Nama Pengarang: Hasbi Sigiq Arfasyah, Inggih Permana, Febi Nur Salisah  
Kesimpulan: Minimnya pengetahuan kesehatan gigi dan mulut serta terbatasnya jumlah dokter gigi menyebabkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan gigi dan mulut. Kondisi inilah yang membuat sebahagian masyarakat mengesampingkan upaya mencegah serta mengobati penyakit gigi dan mulut. Oleh sebab itu penelitian ini telah membuat sistem pakar untuk diagnosa awal penyakit gigi dan mulut, sehingga dapat membantu masyarakat untuk mengetahui tentang penyakit gigi dan mulut yang sedang dideritanya serta dapat mengatasi permasalahan

kelangkaan pakar gigi dan mulut. Basis pengetahuan sistem pakar ini dibuat berbentuk aturan if-then. Metode inferensi yang digunakan adalah forward chaining. Sistem pakar penyakit gigi dan mulut ini dibuat berbasis Android agar bisa digunakan kapan saja dan dimana saja oleh masyarakat. Berdasarkan hasil akuisi pengetahuan pakar didapat 13 aturan, 13 penyakit dan 44 gejala. Hasil uji blackbox menunjukkan fitur-fitur aplikasi yang dibuat berjalan dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil unit test menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil melakukan inferensi dengan benar. Hasil user acceptance test menunjukkan tingkat penerimaan pengguna adalah sangat baik, yaitu 93.03%. Berdasarkan hasil uji-uji tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar yang telah dibuat dapat direkomendasikan untuk digunakan oleh masyarakat sebagai alat bantu untuk diagnosa awal penyakit gigi dan mulut.

6. Judul “DESIGN OF AN EXPERT SYSTEM FOR EARLY DIAGNOSIS OF INTESTINAL TUBERCULOSIS.” Nama Penulis: Zulfikar (Z, 2021) Kesimpulan: This expert system is design by making a decision tree diagram to determine the rules needed to diagnose whether a person suffers from intestinal tubercousion from the symptoms experienced. The formuation of the problem of early diagnosis of intestinal tuberculosis was built using the forward chaining method.

## 2.5 Kerangka Berpikir



**Gambar 2. 3** Kerangka Pemikiran  
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Kerangka pemikiran dibuat berdasarkan pertanyaan penelitian (*research question*), dan merepresentasikan suatu himpunan dari beberapa konsep serta hubungan antara konsep-konsep tersebut.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Agar penelitian bisa berjalan sesuai dengan yang di inginkan, maka perlu dibuat desain penelitian terlebih dahulu dan direncanakan dengan matang. Desain penelitian adalah rencana bagaimana data yang dikumpulkan dan di proses untuk mencapai penelitian yang diharapkan (Ahmad, 2018).

Desain penelitian kerangka kerja yang digunakan untuk melaksanakan riset pemasaran. Desain ini bertujuan untuk melakukan penelitian sehingga dapat diperoleh suatu logika. Baik dalam pengujian hipotesis maupun dalam membuat kesimpulan tahapan-tahapan dalam metode penelitian yaitu.



**Gambar 3. 1** Desain penelitian  
**Sumber:** Data Penelitian, 2022

Dari kerangka kerja berikut dapat di jelaskan

1. Identifikasi masalah

Penelitian ini dimulai dengan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan topik penelitian yang peneliti menemukan apa yang sebenarnya masalah yang dipecahkan.

2. Tujuan penelitian

Memahami bagaimana sebuah *expert system* dapat mengidentifikasi dampak penyakit gigi dengan metode *forward chaining* berbasis *website*.

3. Study literatur

Peneliti mempelajari berbagai sumber ilmu pengetahuan seperti dalam bentuk buku-buku, jurnal penelitian, dan sumber-sumber literatur otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian, termasuk kecerdasan buatan, sistem pakar, *PHP*, *MySQL*, dan *UML*. Sebagai bahan pendukung proses penelitian.

4. Pengumpulan data

Peneliti mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam *expert system* kemudian data dirumuskan untuk mempermudah proses data. Setelah data yang berkaitan dengan identifikasi tentang penyakit gigi diperoleh dengan benar dengan menggunakan studi melalui buku dan jurnal (literature) maupun wawancara dengan dokter gigi.

5. Melakukan analisa data dengan metode penalaran maju (*forward chaining*).

*Expert system* dalam penelitian ini mengimplementasikan model yang merepresentasikan *knowledge*. Menarik sebuah kesimpulan dari aturan-aturan yang telah dibuat oleh sistem pakar. Oleh karena itu, data yang di analisa kemudian di proses dengan metode *forward chaining* untuk membuat aturan yang akan dipakai ketika *expert system* melacak sebelum melakukan diagnosa.

Implementasi dengan program dengan bahasa pemograman untuk menerjemahkan desain yang telah dibuat menjadi aplikasi. Ada beberapa coding dilakukan dengan bahasa program *PHP MySQL, HTML, CSS*, dan *java script* serta menggunakan text editor notepad.

6. Hasil pengujian

Tahapan mempunyai tujuan untuk meminimalisir kekurangan dan memperkuat output yang dikeluarkan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem nanti akan dilakukan pengujian dengan membandingkan hasil diagnosa ahli dengan diagnosa sistem untuk membandingkan apakah program berjalan dengan sempurna seperti yang diharapkan dari penelitian.

7. Kesimpulan

Proses terakhir dari penelitian ini adalah untuk mengeluarkan kesimpulan dari diagnose yang berisikan hasil dari perumusan masalah yang didasarkan dari hasil wawancara kemudian tahapan ini bukan hanya menarik kesimpulan tentang

penyakit gigi tetapi juga memberikan umpan balik berupa solusi dalam membantu dalam memecahkan sebuah masalah.

#### 8. program sistem pakar

Penelitian dalam melakukan pembangunan tampilan sistem seperti membuat tampilan program, tampilan antar muka serta desain basis data. Kemudian dilakukan pembuatan

### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Pada tahap melakukan pengumpulan data pada penelitian ini, penelitian memakai dua sistem yang paling sering di terapkan pada sebuah penelitian, adalah:

#### **3.2.1 Metode Wawancara**

Menurut (Ratanajaya & Wibawa, 2018) wawancara merupakan metode pencarian dan pengupulan informasi data dengan cara melakukan tanya jawab melalui tatap muka dengan dokter gigi yang bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada di klinik tersebut.

Hal ini dikerjakan bertujuan untuk mengumpulkan data, dan data yang didapatkan yakni melewati proses wawancara dengan seorang dokter gigi langsung dan hasil wawancara bisa dilihat pada lampiran.

#### **3.2.2 Metode Studi pustaka**

Studi pustaka adalah pengambilan datanya dilakukan dengan mengumpulkan data dari literature yang di peroleh dari buku-buku teknik



informatika, buku ini mengenai sistem pakar dan buku literatur mengenai penyakit gigi. Pada metode studi pustaka data juga di peroleh dari jurnal dan internet.

### **3.3 Operational Variabel**

Menurut (Hapsari & Manzillah, 2016) variable penelitian pada dasarnya ditentukan oleh peneliti dengan cara tertentu untuk memperoleh informasi dan kesimpulan. Variabel instrumental adalah yang mengimplementasikan definisi atau spesifikasi aktifitas yang diberikan kepada suatu variabel atau konfigurasi dengan memberi arti, atau yang menyediakan operasi yang diperlukan untuk mengukur konfigurasi variabel. Variabel yang dipakai dalam penelitian ini yaitu penyakit gigi.

Pada tabel di bawa ini akan dijelaskan suatu yang menghubungkan antara variabel dan indikator pada penelitian ini yaitu (Tabel 3.1) :

**Tabel 3. 1** Variabel beserta indikator

Variabel	Indikator
Dampak Penyakit gigi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sariawan</li> <li>2) Gigi berlubang</li> <li>3) Gusi berdarah</li> <li>4) Gigi abrasi</li> <li>5) Lubang besar di gigi dan sisa akar</li> <li>6) Kanker mulut</li> <li>7) Tumor mulut</li> <li>8) Periodontitis</li> <li>9) Gingivitis</li> <li>10) Erosi gigi</li> <li>11) Glositis</li> <li>12) Tumbuh gigi bungsu</li> <li>13) Gigi hipersensitif</li> </ol>

**Sumber:** Data Penelitian, 2022

Pada tabel dijelaskan hubungan antara indikator dan juga variabel. Adapun variabelnya yaitu dampak penyakit gigi sedangkan indikatornya merupakan sariawan, gigi berlubang, gusi berdarah, gigi abrasi, lubang besar di gigi dan sisa akar, kanker mulut, tumor mulut, periodontitis, gingivitis, erosi gigi, glositis, tumbuh gigi bungsu, gigi hipersensitif.

Pada tabel 3.2 dibawa ini akan peneliti jelaskan indikator, faktor penyebab, serta solusi yang didapatkan melalui wawancara dengan seorang pakar.

**Tabel 3. 2** indikator, penyebab dan solusi

Indikator	Penyebab	Solusi
Sariawan	ada jamur, luka tergigit, atau karena pemakaian gigi palsu	menjaga kebersihan mulut
Gigi berlubang	jaringan gigi telah berubah menjadi karies	Perawatan dengan melakukan tambal gigi
Gusi berdarah	kondisi kotor pada gusi	Menyikat gigi dan berkumur dengan obat kumur yang mengandung hydrogen peroksida
Gigi abrasi	terlalu keras dalam menyikat gigi	memperbaiki cara menyikat gigi agar lebih lembut namun tetap membersihkan gigi secara menyeluruh
Lubang besar di gigi dan sisa akar	Muncul lubang besar pada gigi. Umumnya, makanan manis dan tidak	Perawatan saluran akar gigi dilakukan jika

Indikator	Penyebab	Solusi
	meratanyasaat menyikat gigi	kerusakan telah sampai ke akar gigi
Kanker mulut	kurangnya menjaga kebersihan area mulut sehingga terjadi penumpukan bakteri	Dengan melakukan operasi, kemotrafi, radio terapi dan terapi target
Tumor mulut	ada benjolan daging yang tumbuh	Menghindari mengkonsumsi minuman beralkohol, tembakau dalam bentuk rokok, dan penularan seksual melalui virus HPV
Periodontitis	kerusakan pada jaringan lunak, mengalami kerontokan gigi	Scaling, untuk menghilangkan karang gigi dan bakteri dari permukaan gigi atau bagian dari bawah gusi
Gingivitis	peradangan pada area gusi yang menyebabkan bengkak	Sikat gigi dua kali sehari atau lebih baik lagi setiap setelah makan,

Indikator	Penyebab	Solusi
		jangan merokok atau mengunyah tembakau
Erosi gigi	terlalu sering terkena asam. Salah satu penyebabnya adalah saat mengalami muntah dan mengeluarkan asam lambung	Berkumur air hangat untuk mengeluarkan sisa makanan yang tersangkut pada sela dan lubang gigi, jangan menggunakan aspirin dengan meletakkan pada gigi yang sakit atau pada jaringan gusi disekitarnya
Glositis	Peradangan terjadi pada gusi, dan juga terjadi pada lidah yang dapat mengganggu jalan nafas	Mengonsumsi obat antibiotik sesuai anjuran dokter, mengonsumsi vitamin atau obat anti jamur yang diresepkan oleh dokter

Indikator	Penyebab	Solusi
Tumbuh Gigi Bungsu	Ukuran rahang tidak mencukupi pada pertumbuhan gigi baru	Mencabut gigi bungsu
Gigi Hipersensitif	karena mengkonsumsi makanan atau minuman yang dikomsumsi terlalu dingin	Menggunakan pasta gigi khusus untuk gigi sensitive dan memiloih bulu sikat gigi yang lembut serta menggunakan obat kumur yang bebas alcohol

**Sumber:** Data Penelitian, 2022

### 3.4 Metode Perancangan Sistem

#### 3.4.1 Tampilan Basis Pengetahuan

Penulisan menjalankan akuisisi tenaga pengetahuan melalui pengumpulan data dan pengetahuan tentang sumber daya yang tersedia. Sumber pengetahuan dan fakta didapatkan melalui studi wawancara dengan seorang dokter gigi yang berpengalaman, kecuali itu peneliti menjalankan studi literature perihal materi yang terkait penyakit gigi.

**Tabel 3. 3** Tabel dampak penyakit gigi

Kode	Indikator
K01	Sariawan
K02	Gigi berlubang
K03	Gusi berdarah
K04	Gigi abrasi
K05	Lubang besar di gigi dan sisa akar
K06	Kanker mulut
K07	Tumor mulut
K08	Periodontitis
K09	Gingivitis
K10	Erosi gigi
K11	Glositis
K12	Tumbuh gigi bungsu
K13	Gigi hipersensitif

**Sumber:** Data Penelitian, 2022

**Tabel 3. 4** Gejala dan kode

No	Gejala	Kode
1	Sensasi terbakar pada lidah	G01
2	Bagian dalam mulut dan tenggorokan berwarna merah	G02
3	Rasa tidak nyaman saat menelan	G03
4	Rasa tidak nyaman dalam mulut	G04
5	Luka berwarna putih yang muncul pada lidah	G05
6	Pendarahan ringan yang terjadi saat tergores	G06
7	Sakit gigi	G07
8	Sensitivitas pada gigi	G08
9	Lubang yang terlihat pada gigi	G09
10	Noda coklat hitam atau putih pada permukaan gigi	G10
11	Nyeri saat menggigit	G11
12	Nyeri saat mengonsumsi makanan atau minuman panas dan dingin	G12
13	Bau mulut	G13
14	Sariawan	G14
15	Benjolan pada gusi	G15
16	Terlihat adanya cekungan tajam berbentuk v kecil	G16
17	Hipersensitif pada gigi seperti rasa nyeri dan ngilu pada mulut	G17
18	Sakit gigi yang parah	G18
19	Pembengkakan gusi	G19
20	Kegoyangan gigi	G20



No	Gejala	Kode
21	Sariawan yang tidak kunjung sembuh	G21
22	Sariawan yang disertai dengan pendarahan	G22
23	Benjolan atau penebalan di dinding dalam mulut yang tidak hilang	G23
24	Nyeri atau kesulitan menelan (disfagia)	G24
25	Perubahan suara atau masalah bicara	G25
26	Pendarahan atau mati rasa dalam mulut	G26
27	Penumpukan plak dan karang pada gigi	G27
28	Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang	G28
29	Gusi menyusut sehingga membuat gigi terlihat lebih panjang	G29
30	Keluar nanah dari batas gigi dan gusi	G30
31	Bau mulut yang tidak hilang hilang	G31
32	Nyeri intens dan tajam ketika membuka mulut untuk mengunyah	G32
33	Gigi tampak halus dan berkilau akibat hilangnya permukaan gigi	G33
34	Lekukan kuning pada permukaan gigi	G34
35	Tambalan gigi menjadi lebih menonjol	G35
36	Keretakan pada permukaan lidah	G36
37	Hilangnya papila (lidah terlihat licin)	G37
38	Adanya plak pada lidah	G38

No	Gejala	Kode
39	Adanya lepuh atau benjolan pada lidah	G39
40	Sakit gigi dan gusi	G40
41	Rasa tidak nyaman atau sakit saat makan	G41
42	Mengonsumsi makanan dan minuman manis, asam, panas, dingin	G42
43	Terpapar udara dingin	G43

**Sumber:** Data penelitian, 2022

Pada Tabel 3.4 diatas, menampilkan pengkodean dari setiap gejala penyakit gigi agar mampu membedakan dari setiap gejala satu dengan gejala yang lainnya.

Data regulasi berisi hubungan antara data-data penyakit gigi, penyebab beserta gejala yang sudah diberikan kode. Data-data yang diperoleh kemudian dijadikan hubungan antar data sehingga menciptakan aturan dalam aplikasi program sistem pakar yang mempermudah pembentukan basis pengetahuan. Berikut ini merupakan tabel data aturan dari (tabel 3.5) :

**Tabel 3. 5** Tabel data dan aturan

Kode indikator	Kode gejala
K01	G01,G02,G03,G04,G05,G06
K02	G07,G08,G09,G10,G11,G12
K03	G13,G14,G15
K04	G16,G17
K05	G18,G19,G20

Kode indikator	Kode gejala
K06	G21,G22,G23
K07	G24,G25,G26
K08	G27,G28,G29,G30
K09	G31,G32
K10	G33,G34,G35
K11	G36,G37,G38,G39
K12	G40,G41
K13	G42,G43

**Sumber:** Data Penelitian, 2022

Pengkodean ini diciptakan agar mempermudah dalam pembentukan kaidah produksi yang akan diciptakan. Gejala penyebab serta indikator dijadikan kode yang berbeda-beda tiap tipe penyebab memiliki gejala yang berbeda, tetapi ada beberapa penyebab memiliki salah satu ciri gejala dengan penyebab lainnya. Urutan pengkodean disesuaikan atau dikategorikan cocok dengan kode penyakit gigi yang sesuai prosedur terhadap gigi.

### 3.4.2 Pembentukan aturan

Pada setiap aturan terdiri dari dua komponen, yaitu komponen *IF* disebut *evidence* (fakta-fakta) dan komponen *THEN* disebut kesimpulan sementara. Representasi pengetahuan pada umumnya berupa regulasi *IF – THEN* dalam sebuah program. Data-data yang telah dibentuk dalam tabel 3.6, dirangkai menjadi satu kaidah. Dibawah ini merupakan tabel aturan *inference* pada sistem pakar.

**Tabel 3. 6** Aturan Inference

Aturan	Kaidah
IND01	<i>IF G01,G02,G03,G04,G05,G06 THEN K01</i>
IND02	<i>IF G07,G08,G09,G10,G11,G12 THEN K02</i>
IND03	<i>IF G13,G14,G15 THEN K03</i>
IND04	<i>IF G16,G17 THEN K04</i>
IND05	<i>IF G18,G19,G20 THEN K05</i>
IND06	<i>IF G21,G22,G23 THEN K06</i>
IND07	<i>IF G24,G25,G26 THEN K07</i>
IND08	<i>IF G27,G28,G29,G30 THEN K08</i>
IND09	<i>IF G31,G32 THEN K09</i>
IND10	<i>IF G33,G34,G35 THEN K10</i>
IND11	<i>IF G36,G37,G38,G39 THEN K11</i>
IND12	<i>IF G40,G41 THEN K12</i>
IND13	<i>IF G42,G43 THEN K13</i>

**Sumber:** Data Penelitian 2022

Setelah tabel aturan *inference* (Tabel 3.6) disusun, maka langkah selanjutnya adalah membuat tabel keputusan. Berikut ini adalah tabel keputusan gejala dan diagnosa penyakit gigi (tabel 3.7) dari sistem pakar yang akan dibuat :



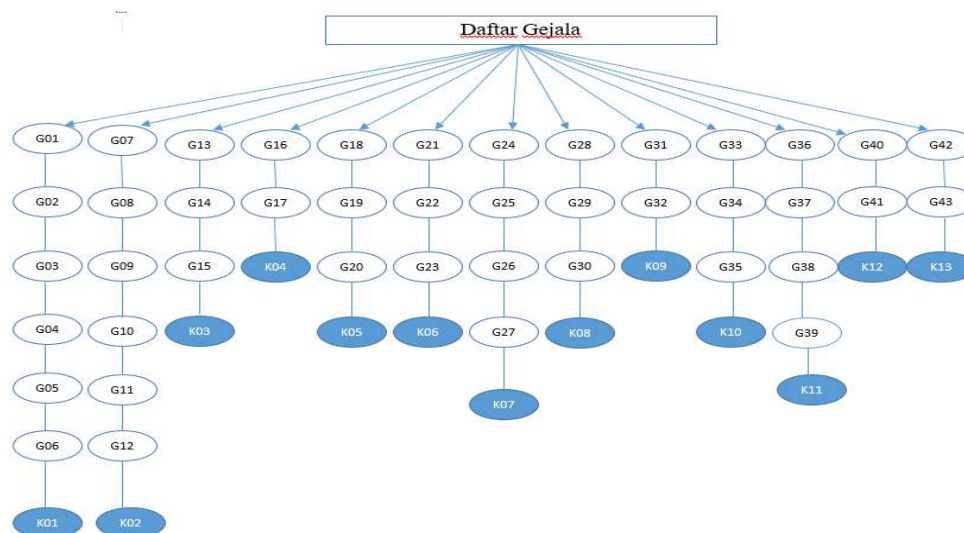


Indikator	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13
Gejala													
G41												*	
G42													*
G43													*

**Sumber:** Data Penelitian, 2022

Kolom indikator atau penyebab (K), sesudah itu diberikan petunjung centang untuk kolom kode gejala (G). Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam membentuk regulasi kaidah produksi program yang akan diciptakan.

Sesudah dibentuk tabel hubungan gejala dan diagnosa penyakit gigi (Tabel 3.7) diatas sehingga bisa diciptakan pohon keputusan (Gambar 3.2) seperti dibawah ini:



**Gambar 3. 2** Pohon keputusan

Sumber: Penelitian 2022

### **3.4.3 Struktur control (mesin inferensi)**

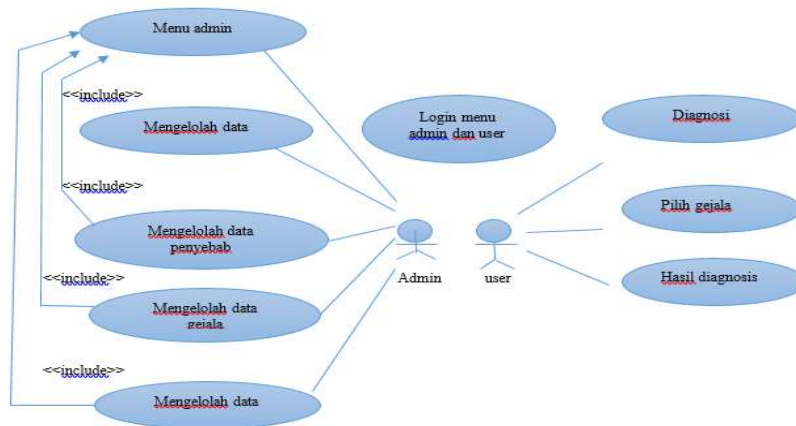
Mesin inferensi yang dipakai pada program ini memakai cara penelusuran maju atau *forward chaining*. Langkah-langkah yang diterapkan dalam pelaksanaan metode penelusuran maju ini ialah sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan seputar gejala yang ada pada gigi
2. Menyimpan untuk sementara atas jawaban pengguna seputar gejala dan kemungkinan penyebab ke dalam ingatan sementara (tabel gejala dan penyebab sementara dalam sebuah basis data).
3. Memeriksa gejala-gejala yang di simpan kedalam ingatan sementara dengan aturan yang sudah diwujudkan. Seandainya ada konklusi yang layak, maka jawabannya akan disimpan oleh program.
4. Memperlihatkan dari hasil penyakit gigi

#### **3.4.3.1 Use Case Diagram**

Use case diagram memperlihatkan perilaku program yang akan diciptakan. Adapun diagram ini mendefenisikan sebuah interaksi antara actor





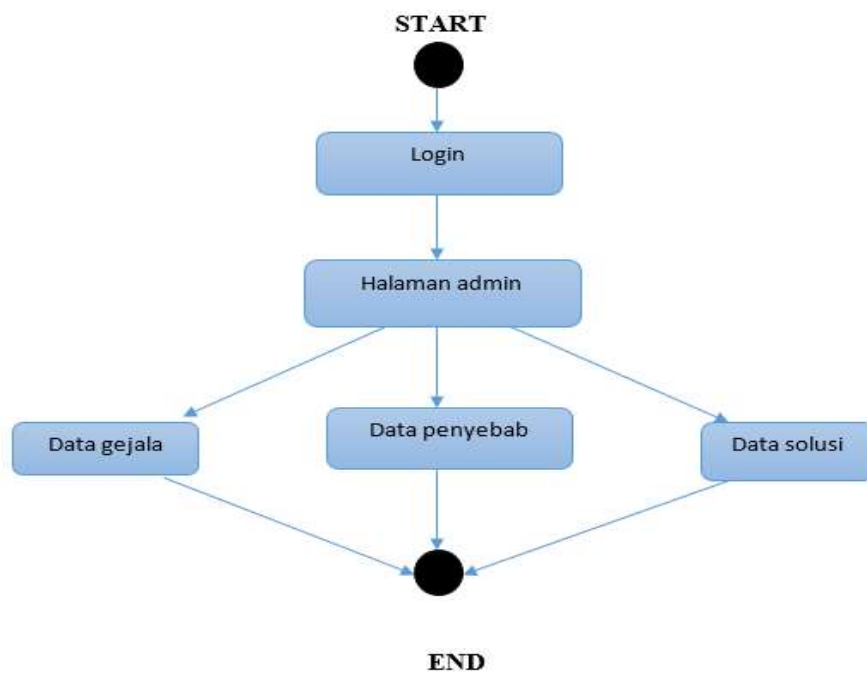
**Gambar 3.3** Use Case Diagram User & Admin

**Sumber:** Data penelitian,2022

Pada gambar tersebut ada dua actor, yaitu, administrator dan user. Administrator berinteraksi dengan sistem untuk bagaimana mengelola daftar administrator, mengelola penyebab data, manajemen data, gejala dan standar pengelola data. Semua interaksi dilakukan setelah login administrator dilakukan di menu administrasi. Sementara berinteraksi pengguna dengan sistem yang membuat diagnosis. Sebelum diagnosis dibuat, pengguna diminta untuk memasukkan nama pada formulir pendaftaran. Diagnosis dibuat dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh sistem, setelah semua tanggapan sesuai dengan aturan, sistem akan menimbulkan masalah dan solusi. Kegiatan yang dilakukan melalui pengguna tanpa akses ke sistem.

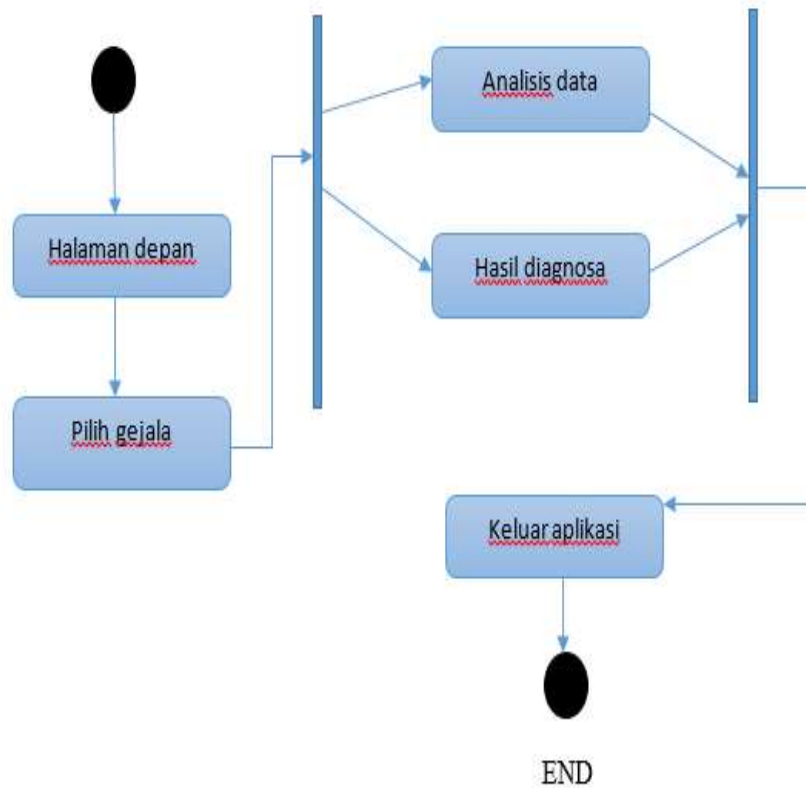
### 3.4.3.2 Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan alur kerja (*workflow*) atau aktivitas sistem proses atau bisnis. Kegiatan diagram aktivitas sistem dijelaskan.



**Gambar 3. 4** activity Diagram Admin

**Sumber:** Data penelitian, 2022

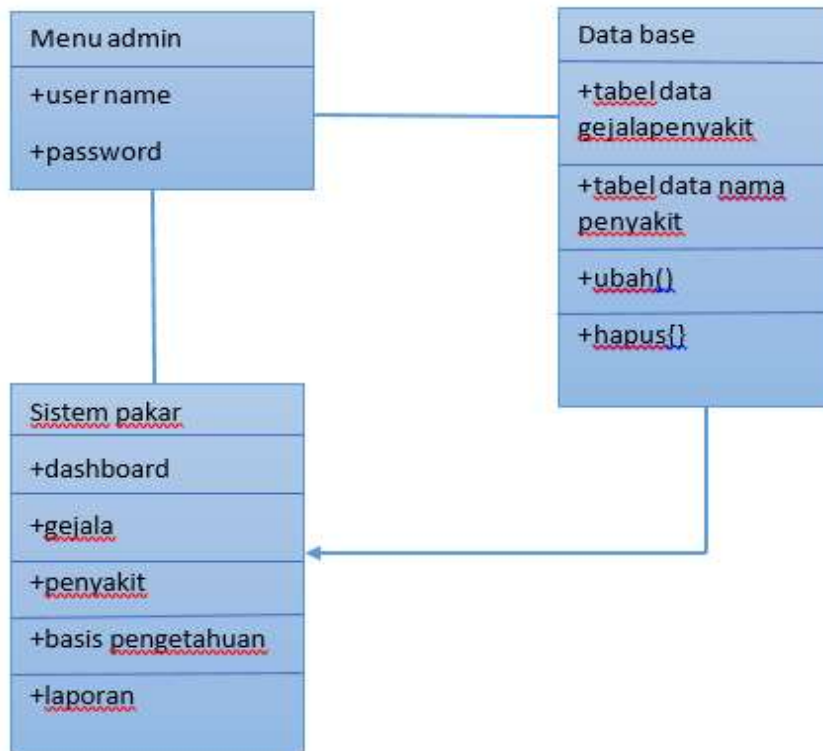


**Gambar 3. 5** activity Diagram user

**Sumber:** Data penelitian, 2022

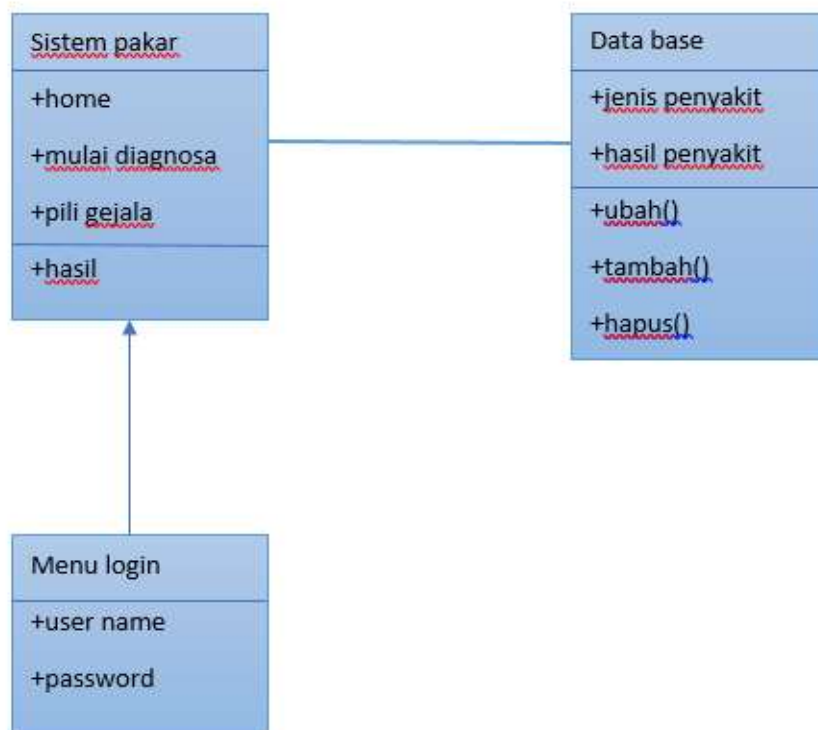
### 3.4.3.3 Class Diagram

Diagram kelas menggambarkan atau diagram kelas dari struktur sistem dalam hal defenisi kelas yang akan dibuat untuKmembangun sistem



**Gambar 3. 6** Class Diagram Admin

**Sumber:** Data penelitian, 2022

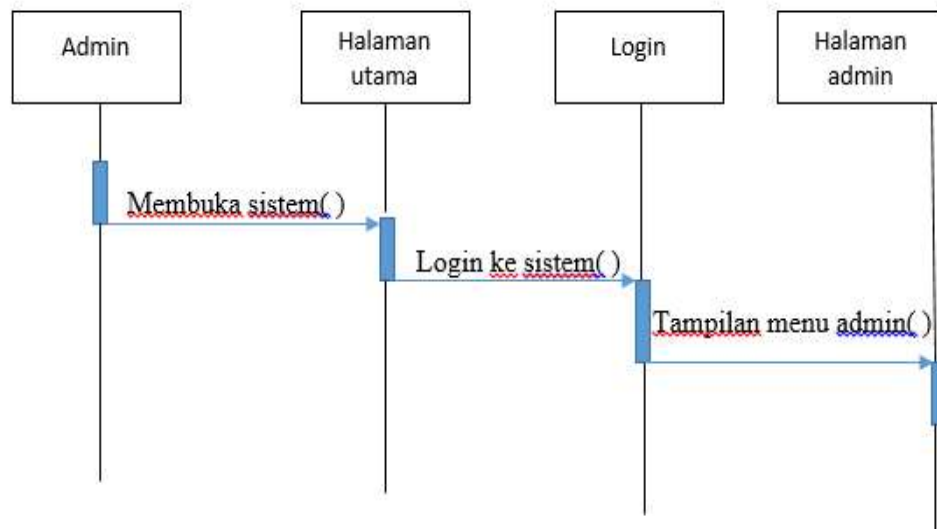


**Gambar 3. 7** Class Diagram User

**Sumber:** Data penelitian, 2022

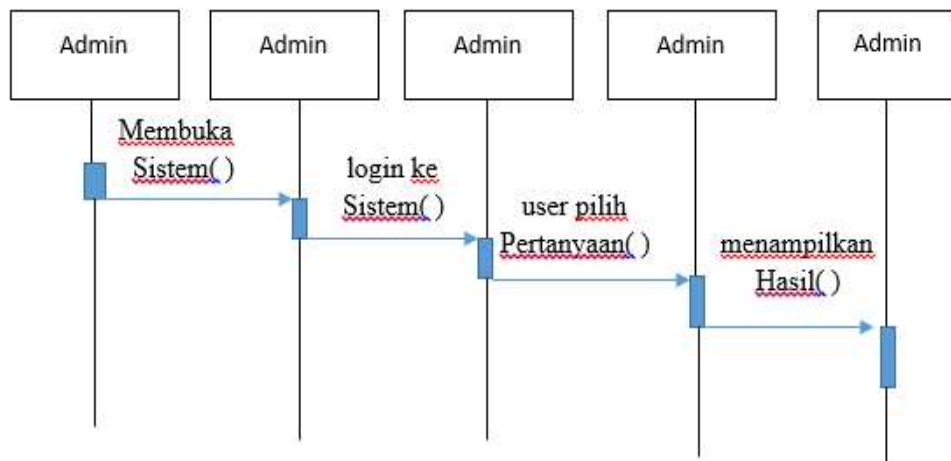
#### 3.4.3.4 *Sequence Diagram*

Diagram *sequence* sebuah diagram yang memperlihatkan hubungan antara obyek serta menggambarkan adanya hubungan diantara obyek-obyek tersebut



**Gambar 3.8** *sequence* Diagram Admin

Sumber: Data penelitian, 2022



**Gambar 3. 8** Sequence Diagram User

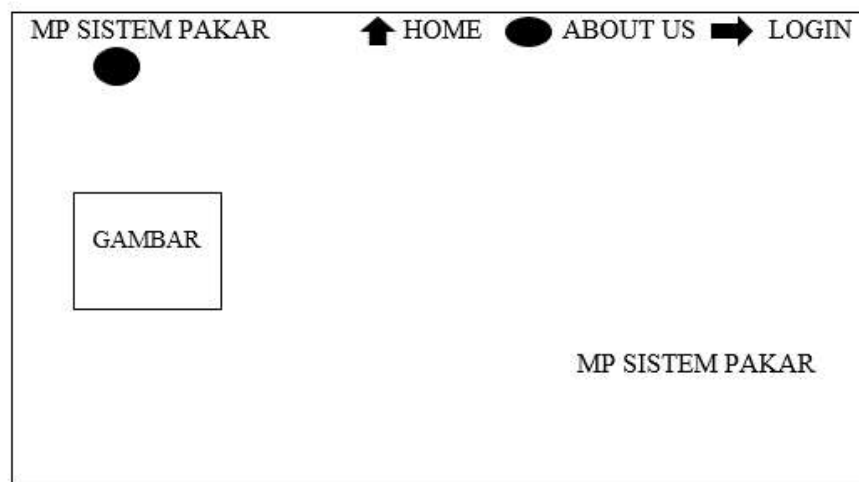
Sumber: Data penelitian, 2022

### 3.4.4 Desain Antarmuka

Dibawah ini peneliti akan memperlihatkan desain antarmukayang dirancang pada program sistem pakar berbasis web yang mendiagnosa penyakit gigi

#### 1. Rancangan halaman beranda

Pada menu ini memperlihatkan beberapa informasi tentang penelitian, informasi seputar aplikasi sistem pakar.



**Gambar 3. 9** Tampilan Halaman Utama

**Sumber:** Data penelitian, 2022

#### 2. Halaman *Log In User* Sebelum melakukan konsultasi

Pada menu ini ialah formulir yang akan pertama kali ditampilkan sebelum *user* melakukan konsultasi dengan sistem pakar.

**Gambar 3. 10** Tampilan halaman log in user sebelum konsultasi

**Sumber:** Data penelitian, 2022

3. Rancangan tampilan penyakit gigi pada menu ini dibuat agar pengguna dapat melakukan konsultasi dengan sistem pakar yang telah dirancang. Pada form ini sistem akan memberikan pertanyaan berkaitan gejala penyakit gigi yang terjadi.

**Gambar 3. 11** Tampilan Halaman Analisa Penyakit gigi

**Sumber:** Data penelitian, 2022

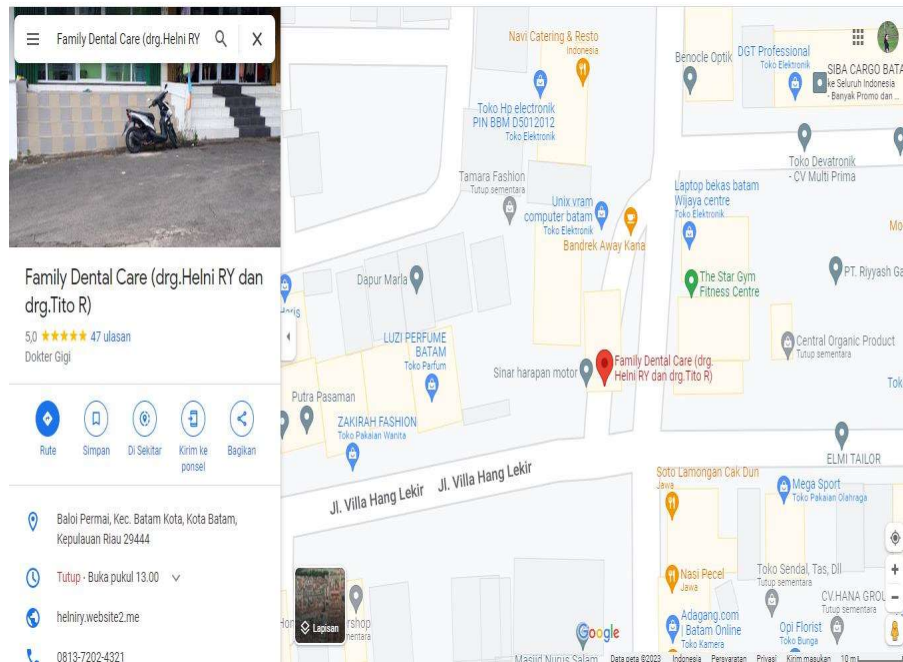


### 3.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

#### 3.5.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu di praktek dokter spesialis gigi Ruko Mega

Legenda Junction Blok LJ4 No.1. Batam Kota



**Gambar 3. 12** Lokasi tempat penelitian

**Sumber :** Data penelitian, 2022

### 3.5.2 Jadwal Penelitian

Adapun jadwal penelitian skripsi dilakukan dalam waktu lima bulan mulai September 2022 hingga Januari 2023 dengan aktivitas dari entri judul pembentukan Bab I, Bab II, bagian Bab III, Bab IV, Bab V, diikuti oleh perbaikan skripsi (revisi). Berikut adalah kalender dari aktivitas yang dilakukan selama penelitian.

**Tabel 3. 1** Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan																				
		September				Oktober				November				Desember				Januari				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Pengajuan judul	■	■	■																		
2	BAB I				■	■	■															
3	BAB II							■	■	■	■	■										
4	BAB III												■	■	■	■	■					
5	BAB IV																	■	■	■		
6	BAB V																		■	■		
7	Penyempurnaan skripsi																			■	■	
8	Pengumpulan Skripsi																				■	■

**Sumber:** Data penelitian, 2022