

## 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 antra 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 oimplikasi 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. Bentu 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  $IF( x_i is at) (x_n is A_n) THEN_Z = (X,Y)w$ .

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

Menurut (Herman & Harjoko, 2015) jaringan saraf tiruan merupakan paradikma informasi yang terinspirasi oleh system saraf biologis, seperti informasi dari proses otak manusia. System adaatif 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. *Backpropogation*

Backpropogation 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 ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertamakali adalah *general-purpose solver* (GPS) yang dikembangkan oleh newel dan sismon. Sampai saat ini banyak system pakar yang di buat, seperti *MYCIN* untuk diagnosis penyakit, *dendral* untuk mengidentifikasi 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 mengacaikan 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. Akusisi 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)

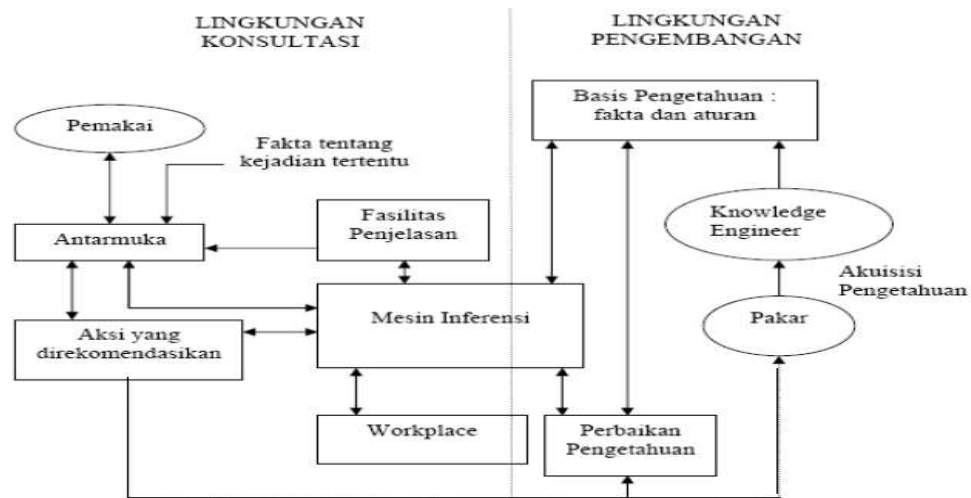
## 6. Kemampuan Menjelaskan (*Explanation Capability*)

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 sistem 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..

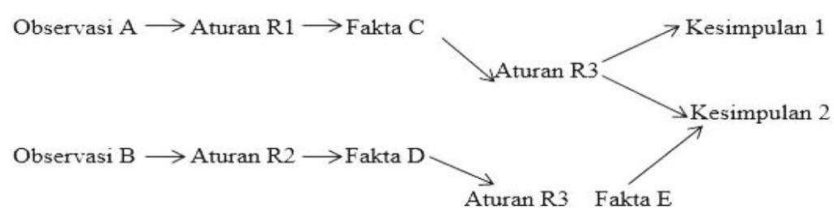
### 2.1.5 *Forward Chaining* (penalaran maju)

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 diatal masing-masing di belakang, dan berfungsi untuk menggigit makanan..



## 2. Gigi Taring

Gigi taringnya adalah gigi seri menggait dan sejumlah masing-masing dua masing di rahang 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

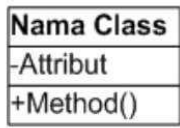

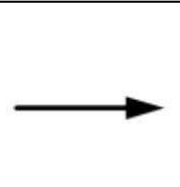
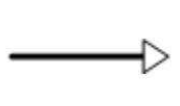
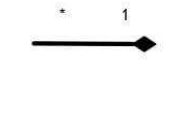
Sumber: milawatihartono.wordpress.com

### 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 sitem. 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


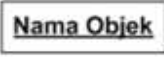




Sumber: Roki Aditama,2017: 27-28

#### 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 diketahui 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 pana 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 pemrograman 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. perngkat lunak sistem management basis data *SQL* (database management sistem).

### **2.3.8 Bahasa Pemograman 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 dikelompokkan 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.

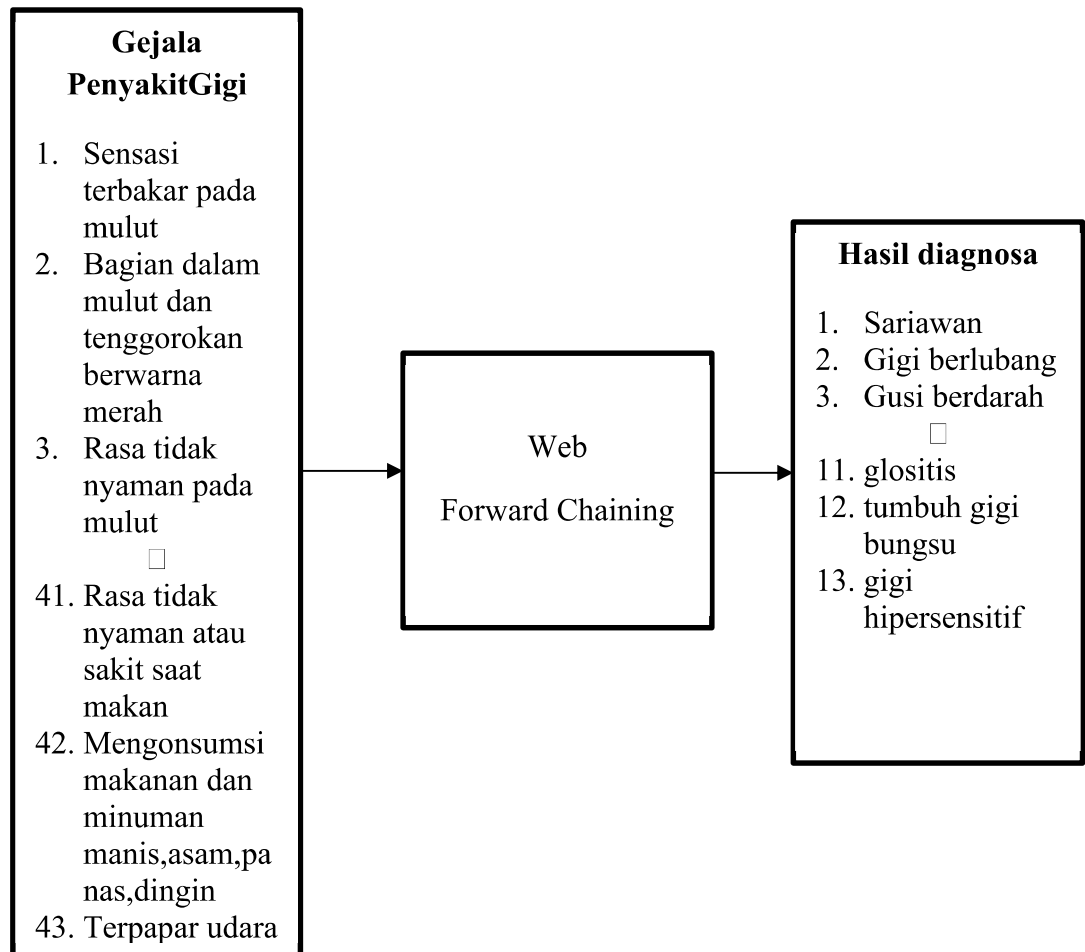
5. Judul “Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut” Nama Pengarang: Hasbi Sigiq Arfasyah, Inggih Permana, Febi Nur Salisah Kesimpulan: Minimnya pengetahuan kesehatan gigi dan mulut serta terbatasnya jumlah dokter gigi menyebabkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan 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.