

# SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* (STUDI DI RSUD MENGGALA)

Darsin<sup>1</sup>, Dody Ahmad Kurniawan<sup>2</sup>, Mira Febriana Sesunan<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Studi Teknik Informatika  
Universitas Megou Pak Tulang Bawang Lampung

<sup>3</sup>Fakultas Teknik Program Studi Sistem Informasi  
Universitas Darma Persada Jakarta

e-mail: [umptb.darsin@gmail.com](mailto:umptb.darsin@gmail.com), [dodyahmadkurniawan98@gmail.com](mailto:dodyahmadkurniawan98@gmail.com), [mfsesunan@gmail.com](mailto:mfsesunan@gmail.com)

## ABSTRAK

*Gigi dan mulut adalah organ-organ tubuh yang sangat penting karena berawal dari penyakit yang ada pada kedua organ inilah akan timbul penyakit-penyakit membahayakan menduduki urutan pertama dari daftar 10 besar penyakit yang paling sering dikeluhkan masyarakat Indonesia. Sistem pakar merupakan suatu sistem berupa aplikasi komputer dimana komputer dibuat seakan-akan berpikir seperti seorang pakar/ahli dalam bidangnya. Di RSUD Menggala dokter gigi dan mulut tidak setiap hari ada, akan tetapi banyak pasien yang datang hanya sekedar periksa gigi dan mulut ataupun berobat, sedangkan dokter tidak selalu ada setiap harinya, sehingga banyak pasien yang kecewa karena tidak dapat konsultasi langsung dengan dokter.*

*Berdasarkan latar belakang masalah dan maka perumusan masalah pada skripsi ini adalah bagaimana membangun sistem pakar diagnosis penyakit gigi dan mulut untuk membantu asisten dokter dengan metode forward chaining? dan Apakah sistem pakar yang di bangun dapat membantu menyelesaikan masalah?*

*Hasil penelitian ini adalah sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut, mempermudah dalam melakukan diagnose gejala penyakit gigi dan mulut dan membantu asisten dokter dalam memberikan solusi penyakit pada pasien.*

*Kata kunci: Gigi dan mulut, Sistem Pakar, forward chaining*

## ABSTRACT

*Teeth and mouth are very important organs of the body because starting from diseases that exist in these two organs, dangerous diseases will arise, occupying the first order of the list of the top 10 diseases that most Indonesian people complain about. An expert system is a system in the form of a computer application. where the computer is made as if to think like an expert / expert in his field. At Menggala Hospital, dentists and mouths are not available every day, but many patients come just to check their teeth and mouth or seek treatment, while doctors are not always there every day, so many patients are disappointed because they cannot consult directly with doctors.*

*Based on the background of the problem and the formulation of the problem in this thesis is how to build an expert system for diagnosing dental and oral diseases to help doctor assistants with the forward chaining method? and Is the expert system built to help solve the problem?*

*The results of this study are an expert system for diagnosing dental and oral diseases, making it easier to diagnose symptoms of dental and oral diseases and assisting doctor assistants in providing disease solutions to patients.*

*Keywords: teeth and mouth, expert system, forward chainin*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang berbagai bidang, seperti pertanian, geografis, pariwisata, kedokteran dan sebagainya, seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi juga berdampak pada bidang kesehatan digunakan untuk peningkatan pelayanan kesehatan yang lebih baik. Pekerjaan dokter menjadi berkali lipat dari seharusnya agar dapat melayani seluruh pasien yang mengalami permasalahan dengan kesehatan. Sistem pakar yang merupakan salah satu cabang ilmu komputer juga dapat diterapkan di bidang kedokteran.

Gigi dan mulut adalah organ-organ tubuh yang sangat penting karena berawal dari penyakit yang ada pada kedua organ inilah akan timbul penyakit-penyakit membahayakan yang mungkin akan menyerang organ-organ tubuh yang lainnya.

Gigi merupakan bagian dari alat pengunyahan pada sistem pencernaan dalam tubuh manusia, sehingga secara tidak langsung berperan dalam status kesehatan perorangan. Mulut merupakan suatu tempat yang sangat ideal bagi berkembangbiakan bakteri karena temperature dan kelembaban. Terdapat beberapa fisur gigi di mulut sehingga sisa makanan mudah tertinggal.

Penyakit gigi dan mulut dapat ditentukan dengan melihat berbagai gejala yang mengiringi penyakit tersebut. Walaupun amat jarang terjadi, tetapi bahaya yang datangnya dari penyakit gigi terkadang juga dapat menyebabkan kematian. Penyakit gigi dan mulut pada manusia menduduki urutan pertama dari daftar 10 besar penyakit yang paling sering dikeluhkan masyarakat Indonesia. Persepsi dan perilaku masyarakat Indonesia terhadap kesehatan gigi dan mulut masih buruk. Ini terlihat dari masih besarnya angka karies gigi dan penyakit mulut di Indonesia yang cenderung meningkat.

Penelitian ini menerapkan ilmu komputer dibidang kedokteran terutama untuk masalah penyakit gigi dan mulut di RSUD Menggala dengan menggunakan konsep sistem pakar. Sistem pakar merupakan suatu sistem berupa aplikasi komputer dimana komputer dibuat seakan-akan berpikir seperti seorang pakar/ahli dalam bidangnya. Di RSUD Menggala dokter gigi dan mulut tidak setiap hari ada, akan tetapi banyak pasien yang datang hanya sekedar periksa gigi dan mulut ataupun berobat, sedangkan dokter tidak selalu ada setiap harinya, sehingga banyak pasien yang kecewa karena tidak dapat konsultasi langsung dengan dokter.

Dari permasalahan tersebut penulis membuat aplikasi sistem pakar diagnose penyakit gigi dan mulut dengan tujuan untuk membantu mendiagnosa pasien. Aplikasi sistem pakar ini di gunakan oleh asisten dokter ketika menunggu dokter sementara ketika dokter tidak praktek, sehingga dapat membantu pasien untuk mengetahui tentang jenis penyakit gigi dan mulut yang sedang dideritanya. Metode penalaran yang digunakan pada sistem pakar ini adalah *forward chaining*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar, seorang yang bukan pakar atau ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar dapat memiliki banyak manfaat, diantaranya mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti. Pengguna dapat merespon dengan: “tidak tahu” atau “tidak yakin” pada satu atau lebih pertanyaan selama konsultasi dan sistem pakar tetap akan memberikan jawabannya. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru. Sistem pakar dapat meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar. Selain itu sistem pakar juga memiliki kemampuan untuk menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang, dapat beroperasi di lingkungan.

### 2.2. Ciri dan Karakteristik Sistem Pakar

Ciri dan karakteristik sistem pakar adalah sebagai berikut:

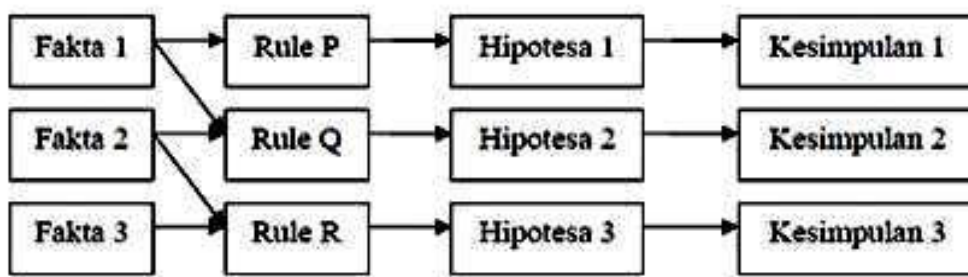
1. Pengetahuan sistem pakar merupakan suatu konsep, bukan berbentuk numerik. Hal ini dikarenakan komputer melakukan proses pengolahan data secara numerik sedangkan keahlian dari seorang pakar adalah fakta dan aturan-aturan, bukan numerik.
2. Informasi dalam sistem pakar tidak selalu lengkap, subyektif, tidak konsisten, subyek terus berubah dan tergantung pada kondisi lingkungan sehingga keputusan yang diambil bersifat tidak pasti dan tidak mutlak. “ya” atau “tidak” akan tetapi menurut ukuran kebenaran tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan kemampuan sistem untuk belajar secara mandiri dalam menyelesaikan masalah-masalah dengan pertimbangan-pertimbangan khusus
3. Kemungkinan solusi sistem pakar terhadap suatu permasalahan adalah bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima, semua faktor yang ditelusuri memiliki ruang masalah yang luas dan tidak pasti. Oleh karena itu diperlukan fleksibilitas sistem dalam menangani kemungkinan solusi dari berbagai permasalahan
4. Perubahan atau pengembangan pengetahuan dalam sistem pakar dapat terjadi setiap saat bahkan sepanjang waktu sehingga diperlukan kemudahan dalam modifikasi sistem untuk menampung jumlah pengetahuan yang semakin besar dan bervariasi.
5. Pandangan dan pendapat setiap pakar tidaklah selalu sama, oleh karena itu tidak ada jaminan bahwa solusi sistem pakar merupakan jawaban yang pasti benar. Setiap pakar akan memberikan pertimbangan-pertimbangan berdasarkan faktor subyektif.

- Keputusan merupakan bagian terpenting dari sistem pakar. Sistem pakar terus memberikan solusi yang akurat berdasarkan masukan pengetahuan meskipun solusinya sulit, sehingga fasilitas informasi sistem harus selalu diperhatikan.

### 2.3 Metode Inferensi : *Forward Chaining*

Sutojo, et al., (2009) menyatakan inferensi adalah suatu 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.

Terdapat berbagai cara pemecahan masalah didalam sistem pakar. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah arah penelusuran dan topologi penelusuran. Dalam hal ini, pemecahan masalah yang ada pada system menggunakan *forward chaining*. *Forward chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dari inputan beberapa fakta, kemudian menurunkan beberapa fakta dari aturan-aturan yang cocok pada *knowledge base* dan melanjutkan prosesnya sampai jawaban sesuai



Gambar 1. Metode *Forward Chaining* (Kusumadewi Sri, 2013:118)

## III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang digunakan

#### 1. Studi Pustaka (Studi Literature)

studi pustakadilakukan di perpustakaan, maupun secara online melalui internet. Setelah mendapatkan referensi-referensi yang relevan tersebut, penulis lalu mencari informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

#### 2. Observasi

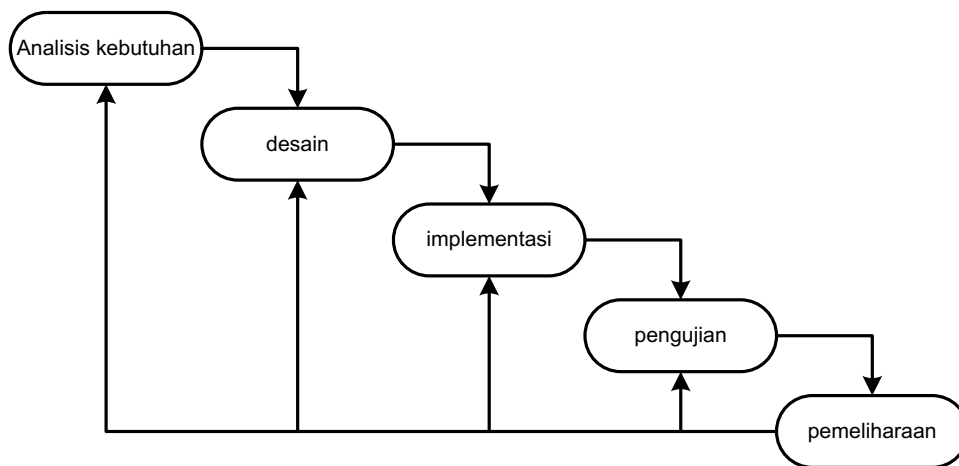
Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara teliti dan sistematis atas gejala-gejala atau fenomena yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengamatan dilakukan dengan cara mendatangi langsung atau terjun langsung keRSUD MenggalaDokter Gigi dan Mulut

#### 3. Wawancara

Teknik wawancara dilakukan langsung kepada Dokter Gigi dan Mulut RSUD Menggala sebagai pakar penyakit gigi dan mulut untuk mendapatkan gambaran mengenai jenis-jenis penyakit Gigi dan Mulut yang disebabkan oleh penyakit gigi dan mulut maupun solusi terhadap penyakit gigi dan mulut

### 3.2 Metode Pengembangan Sistem

Tahapan-tahapan dalam metode pengembangan sistem yang digambarkan dibawah ini :



Gambar 2 Metode Metode Waterfall (Sommerville, 2011).

Langkah  $\square$  langkah yang harus dilakukan pada metodologi *waterfall* adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses pengumpulan kebutuhan diintensifkan dan difokuskan, khususnya pada perangkat lunak. Untuk memahami sifat program yang dibangun, rekayasa perangkat lunak (analisis) harus memahami domain informasi, tingkah laku, unjuk kerja dan antar muka (interface) yang diperlukan. Kebutuhan baik untuk sistem maupun perangkat lunak didokumentasikan dan dilihat dengan pelanggan.

b. Desain

Desain perangkat lunak sebenarnya adalah proses multi langkah yang berfokus pada empat atribut sebuah program yang berbeda, struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface dan detail (algoritma) prosedural. Proses desain menerjemahkan syarat/ kebutuhan kedalam sebuah representasi perangkat lunak yang dapat di perkirakan demi kualitas sebelum dimulai pemunculan kode. Sebagaimana persyaratan, desain didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi perangkat lunak.

c. Implementasi

Disain harus diterjemahkan dalam bentuk mesin yang bisa dibaca. Langkah pembuatan kode melakukan tugas ini. Jika disain dilakukan dengan cara yang lengkap, pembuatan kode dapat diselesaikan secara mekanis.

d. Pengujian

Proses pengujian dilakukan pada logika internal untuk memastikan semua pernyataan sudah diuji. Pengujian eksternal fungsional untuk menemukan kesalahan  $\square$  kesalahan dan memastikan bahwa input akan memberikan hasil yang aktual sesuai dengan kebutuhan.

e. Pemeliharaan

Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau sistem operasi baru) atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional atau unjuk kerja.

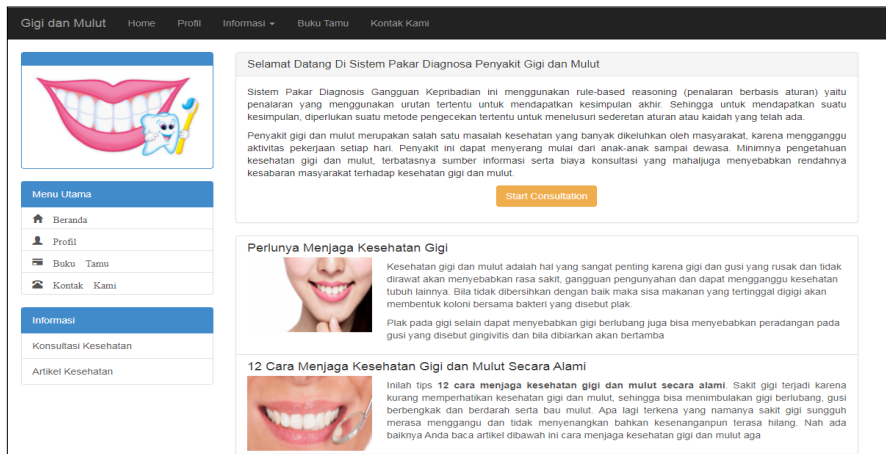
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Tampilan Program

Berdasarkan rancangan *interface* yang telah dibuat, maka berikut ini akan dijelaskan mengenai aplikasi sistem pakar yang akan digunakan sebagai aplikasi mendiagnosa penyakit Gigi Dan Mulut. Hasil tampilan ini dijelaskan dalam bentuk tampilan yang telah dijalankan (*Running*). Tampilan program ini antara lain sebagai berikut.

#### Tampilan Utama User

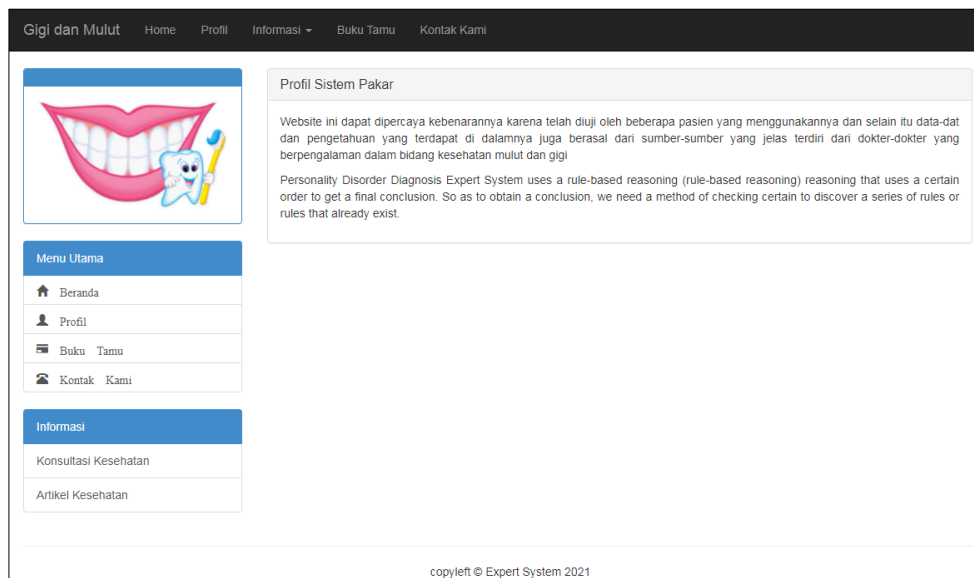
Saat pertama kali dijalankan, tampilan menu *user* ini seperti pada Gambar 4.1 berikut. Pada menu utama *user* terdapat menu *shortcut* home, profil, informasi dan buku tamu untuk menampilkan halaman sesuai fungsinya masing-masing.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama User

### Tampilan Submenu profil

Halaman ini berfungsi untuk memberikan informasi bagi pengunjung tentang sistem pakar paru-paru seperti pada gambar berikut.



Gambar 4. Tampilan SubMenu Profil

### Tampilan Registrasi Kunsultasi

Halaman ini berfungsi untuk input daftar diagnosa sebelum melakukan login terlebih dahulu, tampilan daftar diagnosersebut seperti pada gambar berikut.

#### Daftar Diagnosa

Nama

Jenis Kelamin  Laki-laki  Wanita

Alamat

Pekerjaan

Gambar 5. Tampilan submenu kunsultasi

### Tampilan Kunsultasi Pertama

Halaman ini berfungsi memberikan pertanyaan tentang penyakit paru-paru yang di derita dan sistem pakar, tampilan pertanyaan sistem tersebut seperti pada gambar berikut.

JAWABLAH PERTANYAAN BERIKUT :

Apakah Benjolan putih pada bagian dalam bibir ?

Benar (YA)  Salah (TIDAK)

LANJUT >>

Gambar 6. Tampilan submenu pertanyaan kunsultasi

### Tampilan Hasil Diagnos Penyakit

Halaman ini berfungsi memberikan informasi hasil diagnos penyakit, tampilan hasil diagnosa penyakit tersebut seperti pada gambar berikut.

HASIL DIAGNOSA PENYAKIT

DATA PASIEN:

Nama : Bama

Kelamin : Wanita

Alamat : Camera

Pekerjaan : Guru

HASIL ANALISA TERAKHIR:

Penyakit Kanker

Gejala

2. Benjolan putih pada bagian dalam bibir
3. Bercak kecoklatan mendatar pada bibir
4. Bercak putih berlendir pada mulut
5. Bibir pecah-pecah
6. Luka mudah berdarah
7. Luka terbuka pada lidah
8. Terjadi daerah kemerahan pada mulut
9. Perkembangan penyakit cepat (bulanan)
10. Luka atau benjolan yang muncul berulang

Definisi Pertumbuhan sel yang tidak terkendali dan bersifat ganas.

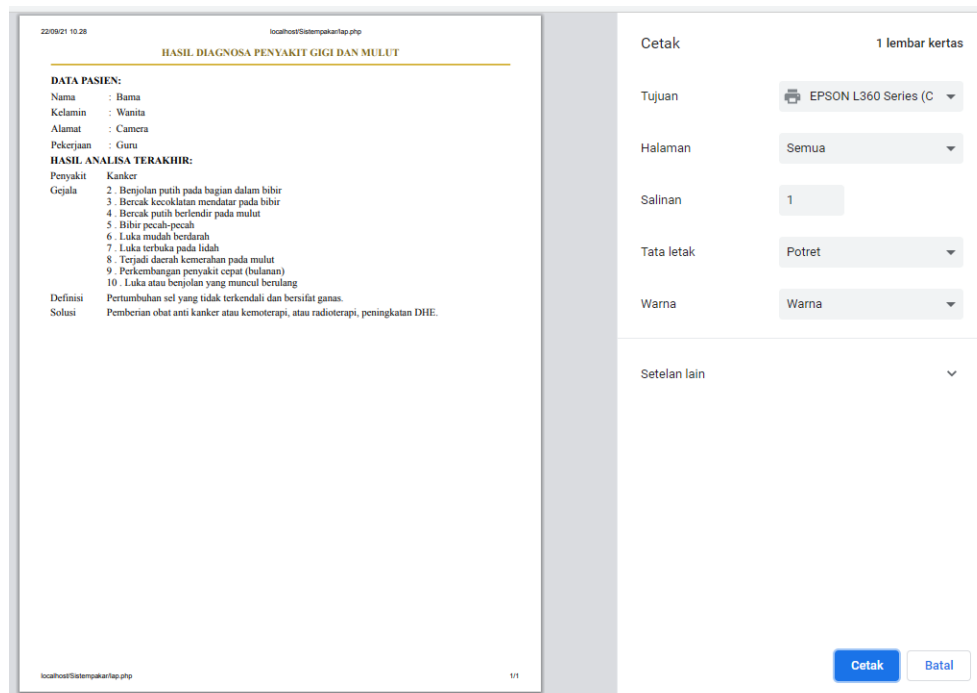
Solusi Pemberian obat anti kanker atau kemoterapi, atau radioterapi, peningkatan DHE.

Cetak Hasil Diagnosa

Gambar 7. Tampilan Hasil Kunsultasi

### Tampilan Cetak Diagnos Penyakit

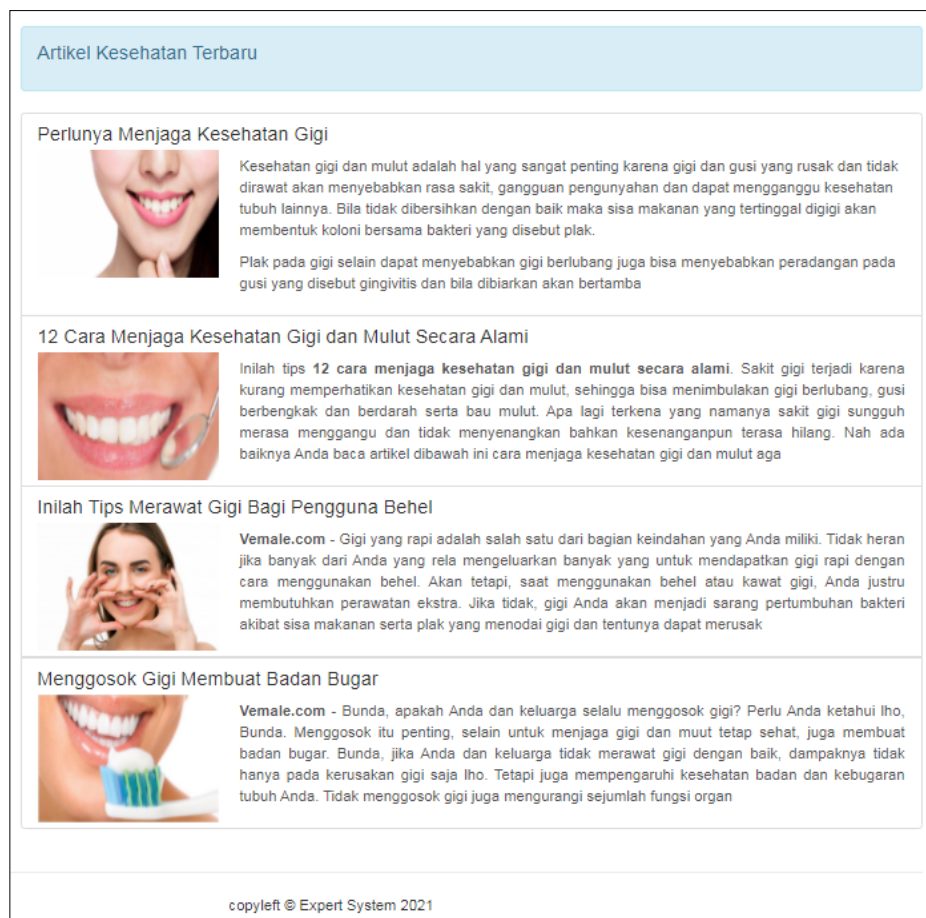
Halaman ini berfungsi untuk mencetak hasil diagnosa penyakit paru-paru tampilan hasil cetak tersebut seperti pada gambar berikut.



Gambar 8. Tampilan Cetak Diagnos Penyakit

### Tampilan submenu artikel

Halaman ini berfungsi untuk memberikan informasi kesehatan gigi dan mulut seperti pada gambar berikut.



Gambar 9. Tampilan Artikel

## Tampilan Submenu Laporan

Halaman ini dapat aktif bila user mengklik *shortcut* laporan pada menu dan *user* klik **lap diagnosa**, **lap gejala** dan **lap solusi**, tampilan data laporan tersebut seperti pada gambar berikut.

### LAPORAN DATA DIAGNOSA

No	Nama	Jenis Kelamin	Alamat	Pekerjaan	Tanggal Diagnosa	Penyakit
2	Bama	Perempuan	Camera	Guru	2021-09-22 10:26:43	Kanker
3	dsdfs	Laki-laki	sdf	sdf	2021-09-22 09:04:06	Kandidiasis
4	samir	Laki-laki	Menggala	Guru	2021-09-22 07:10:15	Kandidiasis
5	aaaa	Laki-laki	Jambi	Swasta	2014-12-10 03:26:18	Kandidiasis
6	Mira	Perempuan	Jalan Samudra Kota Jambi	Swasta	2014-06-10 16:16:34	Kandidiasis
7	Bibi	Laki-laki	Jambi	Swasta	2014-06-10 16:01:21	Masalah Kelenjar ludah

Gambar 10. TampilanSubmenulap.diganosa

No	Kode Gejala	Nama Gejala
2	G001	Bau mulut tak sedap
3	G002	Benjolan putih pada bagian dalam bibir
4	G003	Bercak kecoklatan mendatar pada bibir
5	G004	Bercak putih berlendir pada mulut
6	G005	Bercak putih pada lidah
7	G006	Bercak putih pada rongga mulut
8	G007	Bibir kemerahan
9	G008	Bibir pecah-pecah
10	G009	Bibir teras kering dan keras
11	G010	Bibir terasa panas seperti terbakar
12	G011	Bintik putih pada gigi
13	G012	Bintik-bintik merah bersisik pada daerah mulut
14	G013	Demam
15	G014	Dentin terlihat
16	G015	Disertai rasa gatal
17	G016	Disertai sakit kepala
18	G017	Gigi berlubang
19	G018	Gigi keluar darah
20	G019	Gigi nyeri saat terkena rangsangan (panas atau dingin)
21	G020	Nyeri pada TMJ (Sendi Temporo Mandibuler)
22	G021	Gusi bengkak
23	G022	Gusi licin dan mengkilap
24	G023	Gusi merah muda
25	G024	Gusi mudah berdarah
26	G025	Inferksi pada kelenjar lidah
27	G026	Kemerahan pada sudut-sudut mulut
28	G027	Lubang sangat besar pada gigi
29	G028	Luka mudah berdarah
30	G029	Luka terbuka berwarna biru keputihan

Gambar 11. TampilanSubmenulap.gejala



No	Kode Solusi	Nama Solusi	Solusi
2	P001	Abses Periodontal	Melakukan Scalling, root planing, curattage atau bedah flap yang disesuaikan dengan tingkat keparahannya
3	P002	Bau mulut	Menghilangkan faktor etiologi bisa juga menggunakan mouthwash
4	P003	Cheilitis	Memberikan pelembab pada bibir, menambah asupan vitamin, memberikan obat antibiotik/minosep, meningkatkan asupan air
5	P004	Eritema Multiformis	pemberian obat-obat immunomodulasi , kortikosteroid sistemis dosis rendah dan atau azatropin Kumur-kumur paliatif topikal
6	P005	Gingivitis	Melakukan scalling dan meningkatkan DHE
7	P006	Herpes Simpleks (Primary herpetic Gingivostomatitis)	Pemberian antivirus, Perbaiki nutrisi tubuh, dan pemberian obat anti nyeri, istirahat yang cukup.
8	P007	Kalkulus	Melakukan scalling, root planing, curattage atau bedah flap yang disesuaikan dengan tingkat keparahannya.
9	P008	Kandidiasis	Pembersihan jamur pada daerah yang terserang, pemberian obat anti jamur, dan peningkatan DHE.
10	P009	Kanker	Pemberian obat anti kanker atau kemoterapi, atau radioterapi, peningkatan DHE.
11	P010	Karies Media	Restorasi
12	P011	karies Profunda	Restorasi, pembersihan dan sterilisasi saluran akar.
13	P012	Karies Superfisial	Restorasi
14	P013	Kelainan Sendi Temporomandibuler	Perbaiki Oklusi Gigi, tindakan pembedahan jika parah.
15	P014	Linken Planus	Pemberian krim atau salep betametason valerat 0,1%, dirawat dengan steroid dan immunosupresan topikal atau sistemik.
16	P015	Masalah Kelenjar ludah	Pemberian antibiotik atau antivirus sesuai faktor penyebabnya, pembedahan.
17	P016	Nekrosis Pulpa	Perawatan saluran akar (PSA / Endodontic treatment) atau pencabutan gigi.

Gambar 12. TampilanSubmenulap.solusi

## 4.2 Pembahasan

Hasil yang didapatkan dari pembahasan dari permasalahan yang ada adalah terciptanya sebuah program sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut. Dimana aplikasi ini terciptanya dengan baik di karenakan penganalisaan sistem, perancangan sistem, perancang program berdasarkan data yang di dapat berdasarkan metode yang di gunakan pengumpulan data yang tepat sehingga apa yang di butuhkan sistem dapat terpenuhi.

## BAB V KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan yang telah diuraikan oleh penulis pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah bersail dirancang suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dengan penerapan metode *forward chaining*,
2. Aplikasi sistem pakar ini digunakan untuk membantu memudahkan asisten dokter dalam mendiagnosa pasien sehingga membantu dokter untuk mengambil keputusan.
3. Sistem berbasis pengetahuan kedokteran dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut yang ditampilkan dalam bentuk suatu aplikasi perangkat lunak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Fatah, Hanif. (2018). Analisis & Perancangan Sistem Informasi Untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan & Organisasi Modern. Yogyakarta: Andi.
- [2] Arhami, Muhammad. (2018). Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi.  
Brantas. 2019. Dasar-dasar Manajemen. Bandung: Alfabeta.
- [3] Farizi, Anif. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Komputer Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Semarang: Jurnal Teknik Elektro, Oktober 2014.
- [4] Gunawan, Imam. (2013). Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosis Kerusakan *Hardware* Laptop. Padang: Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan Vol.6 No.2, September 2013.
- [5] Kusumadewi, Sri (2003) *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)* Graha Ilmu Yogyakarta.
- [6] Mittal, R. K dan A. K. Jain. (2010). *ACCOUNTANCY*. New Delhi: Rahul Jain.
- [7] Pressman, Roger S. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach: Seventh Edition*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- [8] Simarmata, Janner. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- [9] Tamin, Rosmawati. (2015). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Kerusakan Pada Printer Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Sulawesi Barat: Jurnal Ilmu Komputer Vol.1 No.1, 2015.
- [10] Utami, Ema dan Sukrisno. (2010). 10 Langkah Belajar Logika dan Algoritma Menggunakan Bahasa C dan C++ di GNU dan Linux. Yogyakarta: Andi.