

# **SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT GIGI DENGAN MENERAPKAN METODE FORWARD CHAINING**

**Wa Rumiyanthi<sup>1</sup>, Andi Tenri Sumpala<sup>2</sup>, Yuwanda Purnamasari Pasrun<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

e-mail: [rummyanti3@gmail.com](mailto:rummyanti3@gmail.com), [foleta@gmail.com](mailto:foleta@gmail.com), [yuwandapurnamasari@gmail.com](mailto:yuwandapurnamasari@gmail.com)

## **Abstrak**

Gigi termasuk organ tubuh yang ada pada wajah. Gigi juga merupakan salah satu organ tubuh yang sering lalai untuk dijaga kesehatannya, karena kebanyakan orang lebih mementingkan organ-organ tubuh lainnya Gigi termasuk organ tubuh yang ada pada wajah. Jumlah rasio ideal antara jumlah dokter gigi terhadap jumlah penduduk di Indonesia adalah 1 berbanding 9.000. Kondisi ini lah yang membuat sebagian masyarakat mengesampingkan upaya mencegah serta mengobati penyakit gigi, maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mengadopsi pengetahuan pakar/ahli sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah kelangkaan pakar penyakit gigi yaitu sistem pakar. Aplikasi ini dibuat dengan menerapkan Metode inferensi yaitu Metode Forward Chaining. Dimana cara kerja metode *Forward Chaining* semua pernyataan pakar/ahlinya tentang penyakit gigi akan di *input* semuanya pada computer. Berdasarkan hasil pengujian akurasi yang telah dilakukan pada sistem pakar dengan data uji 39 data dan masing-masing penyakit terdapat 3 data uji menghasilkan tingkat keakuratan sebesar 89%.

**Kata kunci :** *Confusions Matrix, Forward Chaining, Penyakit Gigi, Sistem Pakar*

## **Abstract**

*Teeth include organs that are on the face. Teeth are also one the organs of the body that are often neglected to maintain their health, because most people are more concerned with other organs of the body, including the organs on the face. The ideal ratio between the number of dentists to the population in Indonesia is 1 in 9,000. This condition is what makes some people put aside efforts to prevent and treat dental disease, so a system is needed that is able to adopt expert knowledge so that it can help solve the problem of scarcity of dental disease experts, namely an expert system. This application is made by applying the inference method, namely the forward chaining method. Where does the forward chaining method work, all expert statements about dental disease will all be input on the computer. Based on the results of the accuracy test that has been carried out on an expert system with 39 test data and for each disease there are 3 test data resulting in an accuracy rate of 89%.*

**Keywords :** *Confusion Matrix, Forward Chaining, Dental Disease, Expert System*

## **1. PENDAHULUAN**

Gigi termasuk organ tubuh yang ada pada wajah. Gigi juga merupakan salah satu organ tubuh yang sering lalai untuk dijaga kesehatannya, karena kebanyakan orang lebih mementingkan organ-organ tubuh lainnya [1].

Kesehatan gigi adalah salah satu hal yang tidak dapat dikesampingkan karena dari penyakit yang ada pada gigi tersebut akan menimbulkan penyakit-penyakit berbahaya yang bisa menyerang organ-organ tubuh lainnya yang ada pada manusia. Oleh sebab itu perlu penanganan

secara cepat dan tepat terhadap penyakit tersebut [2].

Penyakit gigi pada manusia menduduki urutan pertama dari daftar 10 besar penyakit yang paling sering dikeluhkan masyarakat Indonesia[3]. Dari kasus ini didapat kesimpulan bahwa masih rendahnya tingkat kesadaran dan tingkat utilitas masyarakat terhadap pelayanan tenaga medis [4]. Jumlah rasio ideal antara jumlah dokter gigi terhadap jumlah penduduk di Indonesia adalah 1 berbanding 9.000 [5]. Kondisi ini lah yang membuat sebagian masyarakat mengesampingkan upaya mencegah serta mengobati penyakit gigi. Untuk memudahkan pasien dalam melakukan konsultasi mendiagnosis penyakit yang diderita, serta dapat mengatasi kelangkaan pakar, maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mengadopsi pengetahuan pakar/ahli sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah tentang penyakit gigi yaitu sistem pakar.

Dalam melakukan diagnosis sistem pakar membutuhkan sebuah metode salah satu metode itu adalah metode *Forward Chaining*. Sebelumnya penelitian Novianti [6] pernah menggunakan metode *Naive Bayes* dan memiliki persentasi akurasi sebesar 45,26%, penelitian Sukarno dan Rozi [7] dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dengan metode ini memiliki tingkat akurasi sebesar 73%, kemudian penelitian Khanan [8] pernah menggunakan metode *Backward Chaining* dan memiliki nilai akurat sebesar 75%. Akan tetapi penelitian Waluyo [9] membuktikan bahwa metode *Forward Chaining* lebih unggul dalam pengujian akurasinya dengan nilai akurasi sebesar 80%. Oleh sebab itu, penelitian ini juga menggunakan metode *Forward Chaining* dalam mendiagnosis penyakit gigi dikarenakan metode ini lebih unggul dalam pengujian akurasinya dibandingkan dengan metode yang telah ditulis sebelumnya. Metode ini juga dipilih karena telah berhasil digunakan pada berbagai kasus sistem pakar, seperti penyakit hewan, fasion, dan penyakit mata, penyakit umum, dan lain sebagainya. Dimana cara kerja metode *Forward Chaining* semua pernyataan pakar/ahlinya tentang penyakit, solusi, dan pencegahan penyakit gigi akan di *input* semuanya pada komputer.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan model *Waterfall*. Model ini melakukan pendekatan secara terurut mulai dari level analisis, desain, pengkodean, menuju pengujian.

### 2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu teknik

- Wawancara

Pada Tahap ini peneliti melakukan wawancara langsung pada pakar/dokter gigi atas nama Drg. Siti Isnain. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui jenis penyakit gigi, gejala, serta solusi atau penanganan terhadap penyakit gigi untuk menjadi bahan *rule*.

- Observasi

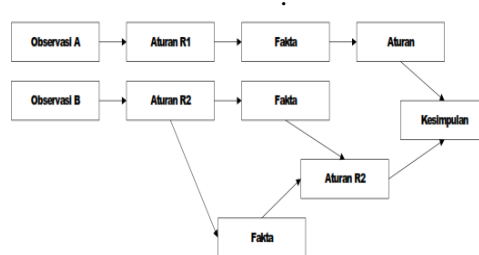
Pada tahap observasi, peneliti melakukan observasi langsung atau pengamatan di masyarakat guna mengetahui permasalahan penyakit gigi pada masyarakat Siompu, Kabupaten Buton Selatan

- Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan melalui tiga cara yaitu penelusuran internet, kutipan jurnal berstandar ISSN dan membaca buku-buku untuk mendapatkan informasi tentang penelitian guna untuk mengumpulkan bahan materi untuk melakukan penelitian.

### 2.3 Metode *Forward Chaining*

*Forward Chaining* adalah salah satu metode dari sistem pakar yang mencari atau menelusuri solusi melalui masalah *Forward Chaining* melakukan pencarian yang berawal dari fakta-fakta kemudian berujung pada sebuah kesimpulan



Gambar 2.1 Proses *Forward Chaining*

*Forward Chaining* disebut juga *Bottom-Up Reasoning* atau pertimbangan dari

bawah ke atas, karena metode ini mempertimbangkan dari bukti-bukti atau fakta-fakta pada level bawah, menuju kesimpulan pada level atas yang berdasarkan pada fakta-fakta. Berikut ini aturan dari metode Forward Chaining.

IF premis THEN konklusi  
 IF masukan THEN keluaran  
 IF kondisi THEN tindakan  
 IF anteseden THEN konsekuensi  
 IF data THEN hasil  
 IF tindakan THEN tujuan  
 IF aksi THEN reaksi  
 IF sebab THEN akibat  
 IF gejala THEN diagnosis

Mekanisme Inferensi dengan metode *Forward Chaining* dalam Sistem Pakar mempunyai tahapan-tahapan sederhana dalam proses penyelesaian suatu masalah menggunakan logika enkripsi dalam kaidah produksi dengan tahapan sebagai berikut:

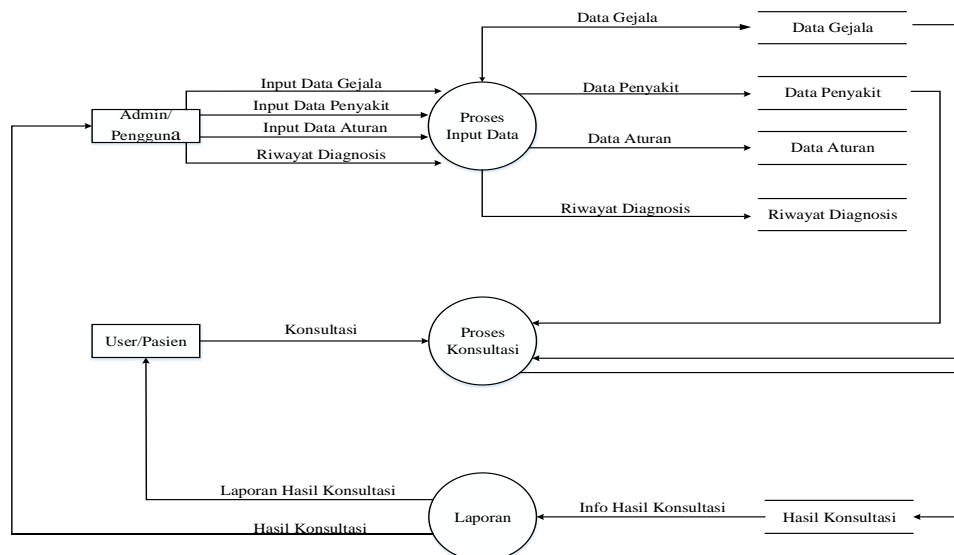
- Mengajukan beberapa pertanyaan kepada pengguna,
- Pertanyaan akan disimpan sebagai premis rule pada memori ,

- Premis *rule* yang tersimpan pada memori akan diperiksa atau cek kemudian menggunakan *rule if-then* untuk memberikan kesimpulan,
- Tahap akhir adalah dengan memberikan solusi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Perancangan Sistem

Perancangan yang dibangun pada sistem ini menggunakan perancangan DFD. Pada gambar 3.1 terlihat ada dua entitas yang memiliki hak akses pada sistem yaitu *User* (pasien) dan Admin (pengguna). *User* melakukan konsultasi dengan mengisi biodata dan memili gejala dan sistem akan menampilkan hasil diagnosis sesuai dengan aturan rule gejala yang dipilih. Sedangkan admin melakukan *login* yang mampu menambah, mengubah, bahkan menghapus data penyakit, data gejala, data aturan serta menghapus riwayat diagnosis *user*. Perancangan sistem dengan bentuk DFD dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 Hasil Perancangan Sistem

Gambar 3.1 juga menjelaskan tentang bagaimana proses-proses yang terjadi pada pembangunan sistem informasi lebih detail lagi. Dimana admin melakukan input data, data yang diinput berupa data gejala, data penyakit, data aturan serta riwayat diagnosis. Sedangkan *user* melakukan proses konsultasi dengan

menginputkan gejala-gejala yang dialami pengguna sesuai *form* yang disediakan, selanjutnya sistem melakukan proses diagnosis dan menyimpan data hasil diagnosis ke *database* kemudian *user* mendapatkan laporan hasil diagnosis dari sistem.

### 3.2 Analisa Data dengan Metode *Forward*

#### Chaining

- Tabel Penyakit

Tabel 3.1 Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit	Deskripsi
P0	Tidak Terdefinisi	Gejala penyakit yang tidak masuk dalam aturan
P01	Abses Gigi	Benjolan yang berisi nanah pada gigi disebabkan oleh infeksi bakteri
P02	Alveolar Osteiting	Sakit pasca pencabutan
P03	Abrasi Gigi	Hilangnya struktur gigi atau biasa disebut dengan Kondisi gigi yang terkikis
P04	Bruxism	Gigi Gemertak
P05	Impaksi	Gigi bungsu
P06	Karies Gigi	Gigi berlubang
P07	Nekrosis Pulpa	Kematian jaringan gigi (gigi mati)
P08	Perodintitis	Infeksi gusi yang merusak gigi, jaringan lunak, dan tulang penyangga gigi
P09	Gigi Busuk	Kerusakan pada email gigi yang bisa menjalar ke dentin bahkan pulpa gigi
P10	Gangren Radix	Tertinggalnya sebagian akar gigi (sisa akar)
P11	Dental Cyst	Kista gigi
P12	Pulpitis Ireversibel	Peradangan pada pulpa sudah dalam dan makin parah
P13	Pulpitis Reversibel	Peradangan pada pulpa atau saraf gigi pada tahap awal (yang masih tergolong ringan)

- Tabel Gejala

Tabel 3.2 Tabel Penyakit

Kode Gejala	Kode Gejala
G01	Bau mulut
G02	Pembengkakan pada gusi
G03	Rasa tidak enak pada mulut
G04	Nyeri
G05	Kesulitan membuka mulut
G06	Gigi sensitive
G07	Sakit / nyeri pada gigi yang menyebar ke telinga dan rahang
G08	Demam
G09	Sakit pada gigi saat di sentu / mengunya
G10	Gigi goyang
G11	Sakit kepala
G12	Nyeri makan/minum
G13	Pipi sering sariawan
G14	Rahang bengkak
G15	Keluar nanah tanpa ada lubang pada gigi
G16	Bernanah pada gusi
G17	Pembengkakan pada wajah
G18	Pembengkakan kelenjar getah benih pada leher/ rahang bawah
G19	Susah menelan
G20	Nyeri yang muncul setelah 1-3 hari setelah pencabutan
G21	Adanya tulang pada lubang bekas pencabutan
G22	Soket kering (kehilangan sebagian/ seluru gumpalan pada lubang gigi)
G23	Ditengah lubang gigi ada daging
G24	Gigi berlubang tapi tidak sakit
G25	Gigi sedikit demi sedikit rontok
G26	Lubang gigi kehitaman
G27	Gigi sisa akar
G28	Ngilu
G29	Bentuk gigi tanpa terkikis
G30	Sakit gigi yang muncul tiba-tiba
G31	Muncul lubang pada gigi
G32	Ada noda coklat, hitam, putih pada permukaan gigi
G33	Rasa sakit pada mulut

G34	Nyeri spontan
G35	Gigi terasa sakit saat di tekuk
G36	Sulit menemukan gigi yang menyebabkan rasa sakit
G37	Sensitiv saat terpapar makanan panas, dingin dan manis
G38	Gigi tidak sakit pada saat di tekuk
G39	Permukaan gigi menjadi rata (tidak bergerigi) dan retak
G40	Gigi berlubang dan sakit
G41	Penumpukan plat dan karang gigi
G42	Berbentuk rongga/ celah di antara gigi
G43	Gusi mudah berdarah
G44	Penyusutan gusi membuat gigi terlihat lebih panjang

- Tabel Solusi

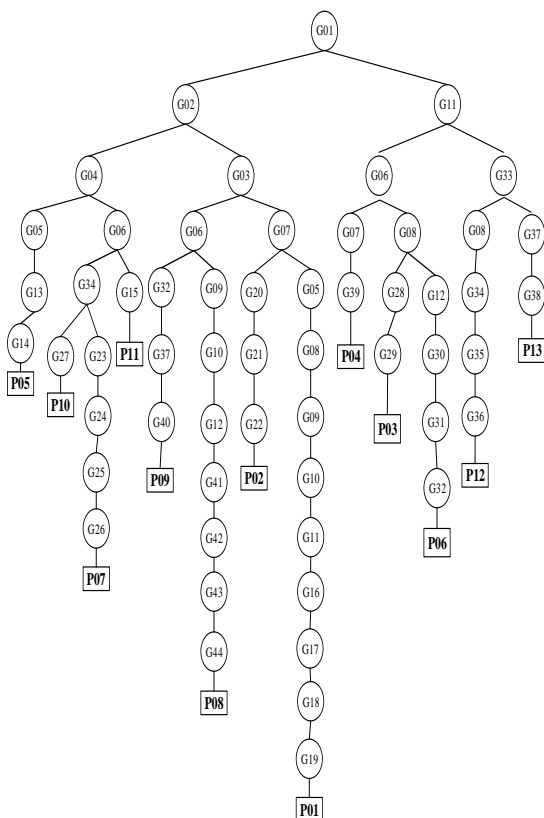
Tabel 3.3 Solusi

Kode Penyakit	Solusi
P01	Segeralah ke dokter untuk melakukan pengeluran nanah pada benjolan, minum obat antinyeri, perawatan saluran akar. Jika abses sudah para solusi akhir yakni pencabutan. Pencegahan sakit gigi selanjutnya setidaknya sikat gigi 2x sehari dengan pasta gigi mengandung <i>fluoride</i> , hindari menggunakan obat kumur setelah menyikat gigi karena dapat menghilangkan manfaat pasta gigi
P02	Dengan minum obat antibiotik/antinyeri berupa ibuprofen dan asam fenamat, pemberian obat hipertensi sesuai anjuran dokter, pemberian obat kumur (gel anti biotik), minum banyak air putih, menggosok gigi secara perlahan
P03	Dengan melakukan penambalan, pembuatan mahkota gigi (crown). Serta lakukan pencegahan dengan menghentikan kebiasaan buruk, menjaga kebersihan mulut, mengganti sikat gigi setiap 3

	bulan sekali dengan memili sikat gigi yang mengandung fluoride
P04	Dengan menggunakan pelindung gigi saat tidur, pemasangan crow gigi, pemberian obat pereda nyeri serta menggunkan suntik botox agar rahang tidak kaku
P05	Kompres dengan air dingin untuk mengurangi pembengkakan, dengan mengonsumsi makanan yang lembut/cair, minum obat pereda nyeri seperti paracetamol, ibuprofen, Pencegahan sakit gigi selanjutnya setidaknya lakukan pemeriksaan rutin setiap 6 bulan sekali.
P06	Pencabutan gigi, penambalan, pemasangan mahkota gigi. Pencegahan dengan konsumsi sayur dan buah, menyikat gigi dengan pasta yang mengandung fluoride, berkumur dengan air garam jika fluoride tidak ada, sikat gigi 2x sehari dan rutin memeriksa gigi.
P07	Dengan pencabutan dan mengurangi mengonsumsi makanan manis serta lakukan pencegahan dengan rajin menggosok gigi dan melakukan perawatan saluran akar
P08	Melakukan scaling untuk menghilangkan karang gigi, pencabutan gigi, bersikan sela gigi menggunakan benang gigi (dental floss), pemberian antibiotik, obat kumur atau gel
P09	Pembusukan tingkat awal dengan melakukan perawatan fluoride treatment, tahap lanjut dengan menghilangkan bagian gigi yang busuk dan tahap parah dengan solusi akhir yakni pencabutan
P10	Segeralah ke dokter untuk melakukan fotorogen (x-ray) setelah itu dilakukan pencabutan

P11	Pencabutan gigi dan pemberian obat antibiotik. Pencegahan sakit gigi selanjutnya setidaknya dengan mengurangi mengomsumsi mak/min yang manis dan rutin menyikat gigi setidaknya 2x sehari.
P12	Cabut gigi, Hindari makanan yang terlalu panas dan terlalu dingin, meminum obat antinyeri dan anti radang
P13	Cabut gigi, Hindari makanan yang terlalu panas dan terlalu dingin, meminum obat antinyeri dan anti radang dan menyikat gigi setelah makan

- Pohon Pelacakan



Gambar 3.2 Pohon pelacakan

- Kaidah Produksi

Kaidah produksi biasanya ditulis dalam bentuk jika maka (IF-THEN). Kaidah dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian yaitu premis (jika) dan bagian konklusi (maka). Apabila bagian premis dipenuhi maka bagian konklusi juga akan bernilai benar. Aturan premis dan konklusi dapat

berhubungan dengan “AND” atau “OR”. Berikut kaidah-kaidah dalam mengidentifikasi penyakit :

**Rule 1 : IF G01 AND G02 AND G03 AND G05 AND G07 AND G08 AND G09 AND G10 AND G11 AND G16 AND G17 AND G18 AND G19 THEN P01**

**Rule 2 : IF G01 AND G02 AND G03 AND G07 AND G20 AND G21 AND G22 THEN P02**

**Rule 3 : IF G01 AND G06 AND G08 AND G11 AND G28 AND G29 THEN P03**

**Rule 4 : IF G01 AND G06 AND G07 AND G11 AND 39 THEN P04**

**Rule 5 : IF G01 AND G02 AND G04 AND G05 AND G13 AND 14 THEN P05**

**Rule 6 : IF G01 AND G03 AND G06 AND G08 AND G11 AND G12 AND G30 AND G31 AND G32 THEN P06**

**Rule 7 : IF G01 AND G02 AND G04 AND G06 AND G23 AND G24 AND G25 AND G26 AND G34 THEN P07**

**Rule 8 : IF G01 AND G02 AND G03 AND G06 AND G09 AND G10 AND G12 AND G41 AND G42 AND G43 AND G44 THEN P08**

**Rule 9 : IF G01 AND G02 AND G03 AND G06 AND G32 AND G37 AND G40 THEN P09**

**Rule 10 : IF G01 AND G02 AND G04 AND G06 AND G27 AND G34 THEN P10**

**Rule 11 : IF G01 AND G02 AND G04 AND G06 AND G15 THEN P11**

**Rule 12 : IF G01 AND G11 AND G33 AND G34 AND G35 AND 36 THEN P12**

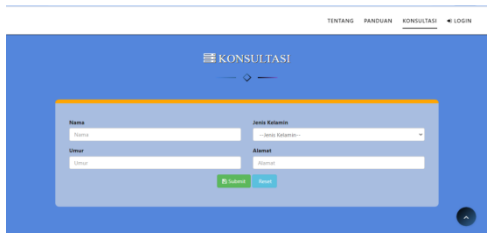
**Rule 13 : IF G01 AND G11 AND G33 AND G37 AND 38 THEN P13**

### 3.3 Penjelasan program

Didalam penjelasan program ini dijelaskan tentang tampilan-tampilan yang ada dalam program yang dibuat :

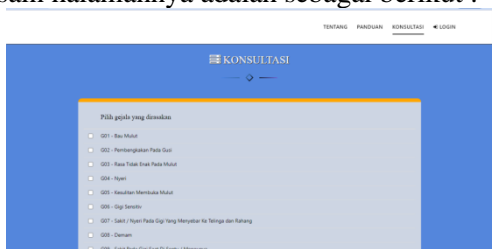
- Halaman Isi biodata

Pada tampilan isi biodata User di haruskan mengisi biodata berupa nama, umur, alamat, dan jenis kelamin adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



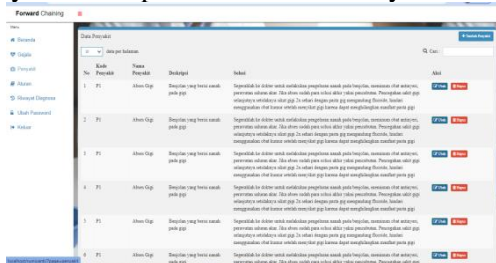
Gambar 3.3 Isi Biodata

- Halaman Konsultasi  
 Pada halaman konsultasi user dapat memilih gejala sesuai dengan gejala yang dialami user, setelah itu user dapat mengklik simpan untuk melihat hasil diagnosis. Adapun desain halamannya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.4 Konsultasi

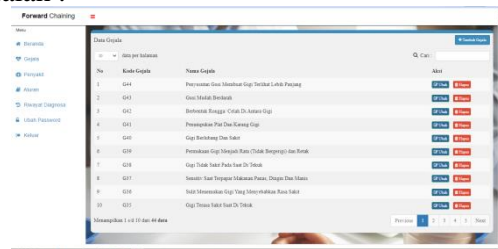
- Halaman Input Penyakit  
 Pada halaman data penyakit admin dapat menginput data penyakit berupa kode penyakit, nama penyakit, serta deskripsi dan solusi penyakit. Adapun desain halamannya adalah :



Gambar 3.5 Data Penyakit

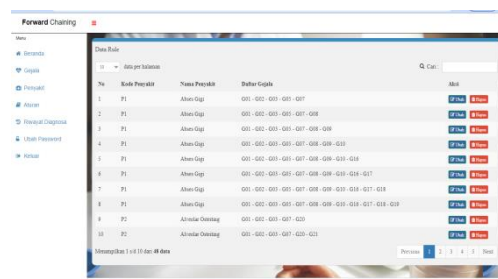
- Halaman Input Gejala

Pada halaman data gejala admin dapat menginput data gejala berupa kode gejala, nama gejala. Adapun desain halamannya adalah :



Gambar 3.6 Data Gejala

- Halaman Input Aturan  
 Pada halaman data aturan admin dapat menginput data aturan. Adapun desain halamannya adalah :



Gambar 3.7 Data Aturan



### 3.4 Pengujian Sistem




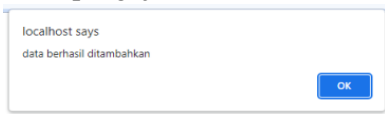


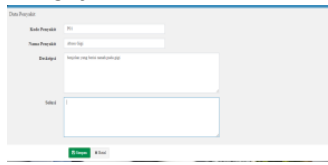
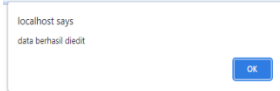


Sebelum program diterapkan harus bebas terlebih dahulu dari kesalahan-kesalahan. Oleh karena itu program harus diuji untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi.

- Pengujian *BlackBox*

Berikut ini adalah kasus untuk menguji perangkat lunak yang dibangun menggunakan metode *Blackbox* yang ada pada tabel

Tabel 3.4 Tabel Pengujian BlackBox

No	Skenario Pengujian	Harapan	Ket
1	Admin memasukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar dan mengklik tombol masuk Pengujian : 	Sistem akan menampilkan halaman utama admin Hasil pengujian: 	Sesuai

<p>2</p>	<p>Halaman menu utama admin Pengujian:</p> 	<p>Sistem akan menampilkan halaman utama admin berupa halaman beranda, gejala, penyakit, aturan, riwayat diagnosis. Hasil pengujian :</p> 	<p>Sesuai</p>
<p>3</p>	<p>Menambah data dengan lengkap. Pengujian:</p> 	<p>Hasil yang diharapkan sistem akan menyimpan data yang ditambahkan. Hasil pengujian :</p> 	<p>Sesuai</p>
<p>4</p>	<p>Mengklik tombol hapus pada konfirmasi hapus data. Pengujian :</p> 	<p>Hasil yang diharapkan sistem berhasil menghapus data. Hasil pengujian :</p> 	<p>Sesuai</p>
<p>5</p>	<p>Mengklik tombol ubah yang sudah ada. Pengujian:</p> 	<p>Hasil yang diharapkan sistem berhasil mengubah data. Hasil pengujian :</p> 	<p>Sesuai</p>
<p>6</p>	<p>Menklik setiap gejala yang di alami user pada bagian konsultasi Pengujian :</p> 	<p>Hasil yang diharapkan sistem berhasil mendiagnosis penyakit dari gejala yang dipilih user Hasil pengujian :</p> 	<p>Sesuai</p>

- Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi sistem ini dilakukan menggunakan Rumus *Confusion matrix*. Terdapat 39 data uji dan setiap penyakit terdapat 3 data uji, maka berdasarkan 39 hasil data pengujian tersebut terdapat 35 diagnosis pasien

gigi yang sesuai, dan 4 hasil diagnosis pasien gigi menggunakan sistem pakar yang tidak sesuai dengan hasil diagnosis pakar.

Tabel 3.5 Akurasi Confusion Matrix

Predicted Value	Actual Value												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
P1	2												
P2		3											
P3			3										
P4				2									
P5					3								
P6				1		3							
P7							3						
P8								2					
P9									3		1		
P10	1									3			
P11											2		
P12								1				3	
P13													3

Dari tabel pengujian di atas diperoleh jumlah *True Positif* 35 dari 39 data, *False Positif* 4 dari 39 data, *False Negatif* yang diperoleh 4 data dari 39 data uji dan *True Negatif* 35 data dari 39 data uji. Berikut perhitungan akurasi *Confusion Matrix* :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \\
 &= \frac{35 + 35}{35 + 35 + 4 + 4} = \frac{70}{78} = 0,89
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil data pengujian persentase yang telah dilakukan menggunakan

rumus *Confusion matrix*, diperoleh hasil keakuratan sistem sebesar 89% dengan data uji 39 data dan masing-masing penyakit terdapat 3 data uji.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* didapatkan hasil yang sudah *valid* dan sudah sesuai dengan harapan sehingga sistem siap digunakan.
2. Pengujian akurasi sistem dengan menggunakan *confusion matrix*, didapat hasil sebesar 89%

#### 5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu, dapat mengembangkan sistem dengan mengombinasikan dua metode sehingga dapat meningkatkan kinerja sistem yang ada.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyelesaian penelitian ini begitu banyak hambatan dan kesulitan yang penulis alami. Namun berkat dukungan, kerja keras, do'a serta semangat dari orang tua dan orang terdekat sehingga hal tersebut dapat teratasi. Terselesaikannya penelitian ini juga tidak terlepas dari arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tak lupa menyampaikan ucapan terima kasih sedalam-dalamnya kepada pihak terkait.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. D. S. Mulyani and N. N. F. SM, "Aplikasi Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobile," *Konf. Nas. Sist. Inform. 2017 STMIK*, pp. 119–124, 2018.
- [2] eka kherismawati Made, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Case-Based Reasoning," *J. Digit*, vol. 9, no. 2, p. 202, 2019, doi: 10.51920/jd.v9i2.122.

- 
- [3] Z. Zita *et al.*, “Gambaran Status Kesehatan Gigi dan Mulut pada Pasien Prolanis di Puskesmas Kedungmundu,” *Medica Arter.*, vol. 2, no. 1, pp. 43–52, 2020.
- [4] I. Kurniawan, L. Isyriya, and A. Tirtana, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Web,” *J-Intech*, vol. 9, no. 02, pp. 91–100, 2021, doi: 10.32664/j-intech.v9i02.556.
- [5] H. S. Arfajsyah, I. Permana, and F. N. Salisah, “Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, p. 110, 2018, doi: 10.24014/rmsi.v4i2.5678.
- [6] E. Novianti and J. Manurung, “Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Jaringan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Naive Bayes,” vol. 2, pp. 71–76, 2021.
- [7] B. A. Sukarno and A. F. Rozi, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Inf. Syst. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2021, [Online]. Available: <https://jisai.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/jisai/article/view/39>.
- [8] I. R. Khanan, Sri Kusumadewi, “Penerapan Metode Inferensi Backward Chaining Dalam Sistem Backward Chaining Method Implementation in Drugs Expert,” *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 92–100, 2020, doi: 10.33387/jiko.
- [9] Waluyo, “Penerapan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining,” *J. Ilmu Sos. Pendidikan, dan Hum.*, vol. 3, no. 2, pp. 58–62, 2020.
-