

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT GIGI KARIES DENGAN METODE FORWARD CHAINING

(Studi Kasus : Puskesmas Pamotan, Malang)

Mochamad Husni

Arini Raenata Chavia

Program Studi Sistem Informasi, STMIK PPKIA Pradnya Paramita

Abstrak

Gigi merupakan pintu gerbang masuknya makanan yang bisa saja makanan tersebut membawa bakteri ataupun virus. Agar gigi tetap terawat maka diharuskan untuk melakukan pemeriksaan gigi setiap 6 bulan sekali. Pemeriksaan gigi ini sangat penting, mengingat bahwa proporsi terbesar masalah gigi di Indonesia tahun 2018 adalah karies gigi atau gigi berlubang. Dengan berkembangnya teknologi pada bidang kesehatan, salah satu pengembangan teknologi yaitu dengan membuat proses diagnosis awal untuk penyakit gigi karies ini menjadi lebih mudah menggunakan program sistem pakar. Teknologi ini bisa diimplementasikan pada puskesmas mengingat puskesmas merupakan tempat pelayanan kesehatan masyarakat yang terdekat dengan masyarakat dengan biaya yang lebih terjangkau. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pasien dalam mengetahui diagnosis awal dari penyakit gigi karies secara mengerucut sampai mengetahui klasifikasinya. Metode yang diterapkan pada penelitian ini yaitu metode Forward Chaining. Hasil uji dari penelitian ini yaitu berdasarkan pengujian Black Box, sistem pakar ini berfungsi dengan sesuai untuk melakukan diagnosis penyakit gigi karies, melihat informasi penyakit, memberikan hasil diagnosis yang sesuai dengan gejala dan melakukan pengelolaan data penyakit dan gejala yang diderita pasien. Sedangkan berdasarkan pengujian dan perhitungan tingkat akurasi sistem, maka didapatkan tingkat akurasi yang baik dari 20 data pengujian, maka penelitian ini tepat dalam analisis penyakit gigi karies.

Kata Kunci : *Forward Chaining, Sistem Pakar, Penyakit Gigi Karies, Puskesmas*

1. PENDAHULUAN

Gigi merupakan organ tubuh yang sangat penting. Gigi adalah jaringan tubuh yang paling keras dibanding yang lainnya. Strukturnya berlapis-lapis mulai dari email yang sangat keras, dentin (tulang gigi) didalamnya, pulpa yang berisi pembuluh darah, pembuluh saraf, dan bagian lainnya yang memperkokoh gigi (Mulyani & SM, 2017). Gigi juga merupakan pintu gerbang masuknya makanan yang bisa saja makanan tersebut membawa bakteri ataupun virus. Agar gigi tetap terawat maka diharuskan untuk melakukan pemeriksaan gigi setiap 6 bulan sekali. Pemeriksaan gigi ini sangat penting, mengingat bahwa proporsi terbesar masalah gigi di Indonesia tahun 2018 adalah karies gigi atau gigi berlubang sebesar 45,3% (RI, Riset Kesehatan Dasar, 2018). Karies gigi adalah sebuah penyakit infeksi yang merusak struktur jaringan keras gigi. Penyakit

ini ditandai dengan gigi berlubang. Jika tidak ditangani, penyakit ini dapat menyebabkan nyeri, kematian saraf gigi (nekrose) dan infeksi periapikal dan infeksi sistemik yang bisa membahayakan penderita, dan bahkan bisa berakibat kematian (Karies Gigi, 2020). Pada umumnya, penyakit ini memiliki beberapa klasifikasi yang tidak dipahami oleh pasien. Sehingga, pasien tidak dapat mendiagnosis penyakit gigi karies ini secara mengerucut sampai mengetahui klasifikasinya.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Penyakit Gigi

Gigi adalah jaringan tubuh yang paling keras dibanding yang lainnya. Strukturnya berlapis-lapis mulai dari email yang sangat keras, dentin (tulang gigi) didalamnya, pulpa yang berisi pembuluh darah, pembuluh saraf, dan bagian lainnya yang memperkokoh gigi

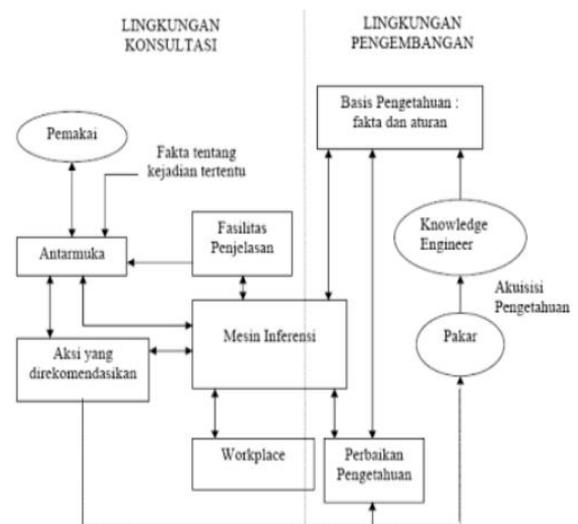
(Mulyani & SM, 2017).

2.2. Penyakit Gigi Karies

Karies gigi merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi, yaitu email, dentin dan sementum yang disebabkan oleh aktifitas suatu jasad renik dalam suatu karbohidrat yang dapat diragikan. Penyakit ini ditandai dengan terjadinya demineralisasi pada jaringan keras gigi yang kemudian diikuti oleh kerusakan bahan organiknya. Akibatnya, terjadi invasi bakteri dan kematian pulpa serta penyebaran infeksinya ke jaringan periapiks yang dapat menyebabkan nyeri. Penyakit karies bersifat progresif dan kumulatif, bila dibiarkan tanpa disertai perawatan dalam kurun waktu tertentu kemungkinan akan bertambah parah. Walaupun demikian, mengingat mungkin remineralisasi terjadi pada stadium yang sangat dini penyakit ini dapat dihentikan (Kidd & Bechal, 2013).

2.3. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-purpose Problem Solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newell dan Simon. Sampai saat ini banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnosis penyakit, DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, XCON dan XSEL untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik, Prospector digunakan di bidang geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit, FOLIO digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manajer dalam stok dan investasi, DELTA dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel, dan sebagainya (T, Mulyanto, & Suhartono, 2011). Dalam Buku Kecerdasan Buatan terdapat komponen-komponen penting dalam sebuah sistem pakar yaitu :



Gambar 1 Struktur Sistem Pakar
Sumber : (T, Mulyanto, & Suhartono, 2011)

2.4. Metode Forward Chaining

Algoritma forward-chaining adalah satu dari dua metode utama reasoning (pemikiran) ketika menggunakan inference engine (mesin pengambil keputusan) dan bisa secara logis dideskripsikan sebagai aplikasi pengulangan dari modus ponens (satu set aturan inferensi dan argumen yang valid). Forward-chaining mulai bekerja dengan data yang tersedia dan menggunakan aturan-aturan inferensi untuk mendapatkan data yang lain sampai sasaran atau kesimpulan didapatkan. Mesin inferensi yang menggunakan forward-chaining mencari aturan-aturan inferensi sampai menemukan satu dari antecedent (dalil hipotesa atau klausa IF - THEN) yang benar. Ketika aturan tersebut ditemukan maka mesin pengambil keputusan dapat membuat kesimpulan, atau konsekuensi (klausa THEN), yang menghasilkan informasi tambahan yang baru dari data yang disediakan. Mesin akan mengulang melalui proses ini sampai sasaran ditemukan. (Akil, 2017).

2.5. Objek Pakar

Untuk mengetahui tentang penyakit gigi dilakukan wawancara kepada dua dokter dari klinik gigi yang berbeda, pengolahan data diperoleh dari wawancara secara langsung kepada pakar, berikut ini merupakan biodata pakar tersebut, antara lain drg. Marhamah Dwi (Dokter Gigi), drg. Widodo Widjarnako (Dokter Gigi).

2.6. Hasil Wawancara Pakar

Berdasarkan dari dua orang pakar yang telah diwawancarai, di bawah ini merupakan kesimpulan yang telah diberikan oleh kedua pakar tersebut, yaitu:

1) Menurut drg. Marhamah Dwi

- a) **Penyakit Gigi** adalah sesuatu yang tidak normal yang terjadi pada gigi.
- b) **Faktor Pemicu** yaitu gigi berantakan, asupan makanan manis terlalu berlebih, membersihkan gigi dengan cara yang tidak benar.
- c) **Tindakan yang dilakukan** yaitu memperbanyak asupan buah dan sayur, membersihkan gigi dengan benar minimal 2 kali.

2.7. Pengertian Macam – Macam Penyakit Gigi:

- 1) Karang Gigi : Mineral mineral yang menumpuk pada gigi atau gusi dan mengeras
- 2) Abses Gigi : Infeksi, radang yang terjadi pada jaringan lunak
- 3) Karies Gigi : Gigi berlubang

2.8. Solusi Macam – Macam Penyakit Gigi:

- 1) Karang Gigi : Scalling
- 2) Abses Gigi : Pemberian obat analgesik, PSA (Perawatan Saluran Akar)
- 3) Karies Gigi : Penambalan gigi, pencabutan gigi

2.9. Macam – Macam Karies Gigi :

- 1) Karies Superfisialis : Karies baru mengenai email saja.
- 2) Karies Media : Karies sudah mengenai mengenai dentin, tetapi belum melebihi setengah dentin.
- 3) Karies Profunda : Karies baru mengenai email lebih dari setengah dentin dan kadang kadang sudah mengenai pulpa.

2) Menurut drg. Widodo Widjarnako

Penyakit Gigi adalah adanya kerusakan pada struktur gigi, peradangan pada jaringan penyangga.

Faktor Pemicu yaitu kebersihan pada mulut, keasaman yang ada pada dalam mulut. Hal hal tersebut jika tidak diperhatikan akan membuat kuman yang merugikan berkembang biak dengan cepat dan dapat menyebabkan kuman yang menguntungkan kalah sehingga timbul penyakit gigi.

Tindakan yang dilakukan yaitu membersihkan gigi dengan benar minimal 2 kali (sebelum makan pagi dan sebelum tidur) agar kuman yang merugikan tidak terlalu banyak pada dalam mulut.

2.10. Pengertian Macam – Maca Penyakit Gigi:

- 1) Karang Gigi : Sisa makanan dan mineral dalam mulut yang mengeras
- 2) Abses Gigi : Terjadi pada jaringan lunak seperti gusi, yang jika dibiarkan dapat menyebabkan pengeroposan tulang
- 3) Karies Gigi : Gigi lubang yang disebabkan oleh kuman

2.11. Solusi Macam – Macam Penyakit Gigi:

- 1) Karang Gigi : Pembersihan karang gigi rutin 6 bulan sekali
- 2) Abses Gigi : Minum obat analgesik yang diresepkan dokter gigi, datang ke klinik gigi untuk dilakukan perawatan pada abses
- 3) Karies Gigi : Penanganan rasa linu , Penambalan gigi, Perawatan Saluran Akar (PSA)

2.12. Macam – Macam Karies Gigi :

- 1) Karies Irritation Pulpa (IP) : Karies baru mengenai email saja.
- 2) Karies Hyperamia Pulpa (HP) : Karies sudah mengenai dentin.
- 3) Karies Pulpitis : Karies sudah mengenai pulpa.

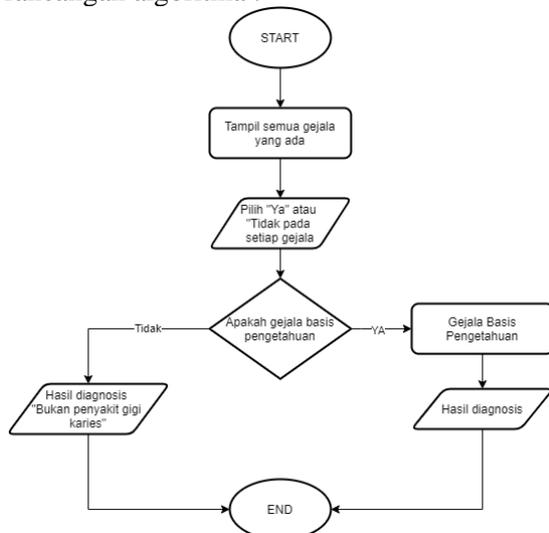
2.13. Solusi Macam – Macam Karies Gigi :

- 1) Karies Irritation Pulpa (IP) : Penambalan gigi.
- 2) Karies Hyperamia Pulpa (HP) : Penanganan rasa linu, Penambalan gigi.
- 3) Karies Pulpitis : Penanganan rasa linu, Penambalan gigi, Perawatan Saluran Akar (PSA), Pencabutan gigi.

2.14. Algoritma Sistem Pakar

Algoritma merupakan alur dari sebuah program yang digunakan untuk mempermudah dalam membaca program. Dalam merancang algoritma sistem pakar ini, aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Saat tiap aturan diuji, sistem pakar akan mengevaluasi apakah kondisinya benar atau salah. Jika kondisinya benar, maka aturan itu disimpan kemudian aturan berikutnya diuji. Sebaliknya, jika kondisinya salah, aturan tidak disimpan dan aturan berikutnya diuji. Pada proses konsultasi sistem, sistem akan mengajukan

beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh pengguna dengan menjawabnya “Ya” atau “Tidak”. Semua jawaban disimpan ke dalam memori, proses pencarian dilakukan secara berurut dari simpul awal sampai akhir pertanyaan sampai mencapai tujuan. Berikut rancangan algoritma :



Gambar 2 Algoritma Sistem Pakar
Sumber : Data primer yang diolah, 2020

2.15. Basis Pengetahuan

Dalam perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi Karies, telah dilakukan wawancara kepada dua dokter dari klinik gigi yang berbeda. Dari wawancara tersebut didapatkan data penyakit gigi yaitu mengenai karies gigi. Berdasarkan data penyakit gigi tersebut, kemudian ditelusuri gejala-gejala yang dialami oleh pasien saat menderita penyakit gigi karies. Data gejala ini sangat penting untuk mendapatkan kesimpulan penyakit gigi karies yang diderita pasien. Kemudian akan dibuat penjelasan, penyebab, dan solusi mengenai penyakit gigi karies ini yang bertujuan menambah pengetahuan pasien mengenai penyakitnya.

Tabel Pakar

Dalam perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gigi Karies, telah dilakukan wawancara dengan dua dokter dari klinik gigi yang berbeda dan menghasilkan tabel pakar.

Tabel 1 Tabel Penyakit

KODE	NAMA PENYAKIT
P01	Karies Irritation Pulpa (IP)
P02	Karies Hyperamia Pulpa (HP)
P03	Karies Pulpitis
P04	Gingivitis (Radang Gusi)
P05	Periodontitis

Tabel 2 Tabel Gejala

KODE	GEJALA
G01	Terlihat adanya pengeroposan pada gigi
G02	Adanya perubahan warna menjadi hitam
G03	Linu ketika makan/minum
G04	Linu ketika terkena suhu dingin
G05	Linu ketika terkena suhu panas
G06	Spontan (Tiba tiba cecut/cekot)
G07	Perubahan warna pada gusi
G08	Pembengkakan / peradangan pada gusi
G09	Gusi mudah berdarah
G10	Bau mulut tidak sedap
G11	Gusi / gigi bernanah
G12	Bentuk gusi agak membulat
G13	Konsistensi gusi menjadi lunak

Tabel 3 Tabel Solusi

KODE	SOLUSI
S01	Penambalan gigi
S02	Penanganan rasa linu, Penambalan gigi
S03	Penanganan rasa linu, Penambalan gigi, Perawatan Saluran Akar (PSA), Pencabutan gigi
S04	Berkumur dengan obat kumur, Konsumsi vitamin C, Konsumsi banyak air putih
S05	Pembersihan karang gigi, Perawatan Saluran Akar (PSA)

Tabel 4 Tabel Pakar

KODE	PENYAKIT				
	P01	P02	P03	P04	P05
G01	X	X	X		
G02	X	X	X		
G03		X	X		
G04		X	X		
G05		X	X		

KODE	PENYAKIT				
	P01	P02	P03	P04	P05
G06			X		
G07				X	X
G08				X	X
G09				X	X
G10					X
G11					X
G12				X	
G13				X	
SOLUSI	S01	S02	S03	S04	S05

Rule-Rule pada Pakar

Untuk mempresentasikan pengetahuan dan mendapat solusi terbaik dari penyakit gigi karies maka dibuat rule base sistem pakar yang dituliskan dengan jika-maka (IF-THEN) sebagai berikut :

Rule 1 :

Jika Terlihat adanya pengeroposan pada gigi **Dan** Adanya perubahan warna menjadi hitam **Maka** pasien terdiagnosis Karies Irritation Pulpa (IP)

Rule 2 :

Jika Terlihat adanya pengeroposan pada gigi **Dan** Adanya perubahan warna menjadi hitam **Dan** Linu ketika makan/minum **Dan** Linu ketika terkena suhu dingin **Dan** Linu ketika terkena suhu panas **Maka** pasien terdiagnosis Karies Hyperamia Pulpa (HP)

Rule 3 :

Jika Terlihat adanya pengeroposan pada gigi **Dan** Adanya perubahan warna menjadi hitam **Dan** Linu ketika makan/minum **Dan** Linu ketika terkena suhu dingin **Dan** Linu ketika terkena suhu panas **Dan** Spontan (Tiba tiba cenut/cekot) **Maka** pasien terdiagnosis Karies

Pulpitis

Rule 4 :

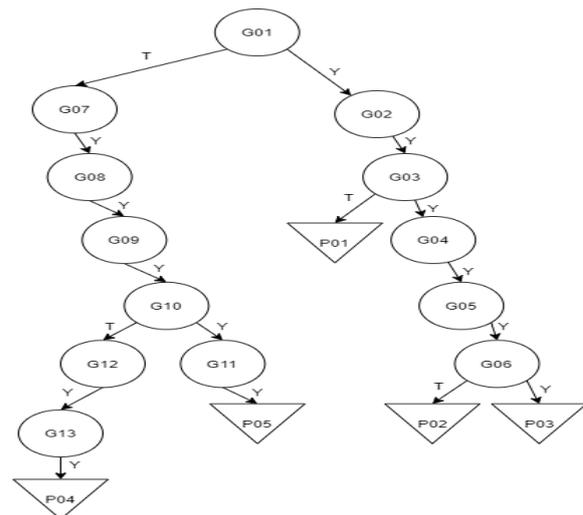
Jika Perubahan warna pada gusi **Dan** Pembengkakan / peradangan pada gusi **Dan** Gusi mudah berdarah **Dan** Bentuk gusi agak membulat **Dan** Konsistensi gusi menjadi lunak **Maka** pasien terdiagnosis Gingivitis (Radang Gusi)

Rule 5 :

Jika Perubahan warna pada gusi **Dan** Pembengkakan / peradangan pada gusi **Dan** Gusi mudah berdarah **Dan** Bau mulut tidak sedap **Dan** Gusi / gigi bernanah **Maka** pasien terdiagnosis Periodontitis

Pohon Keputusan Pakar

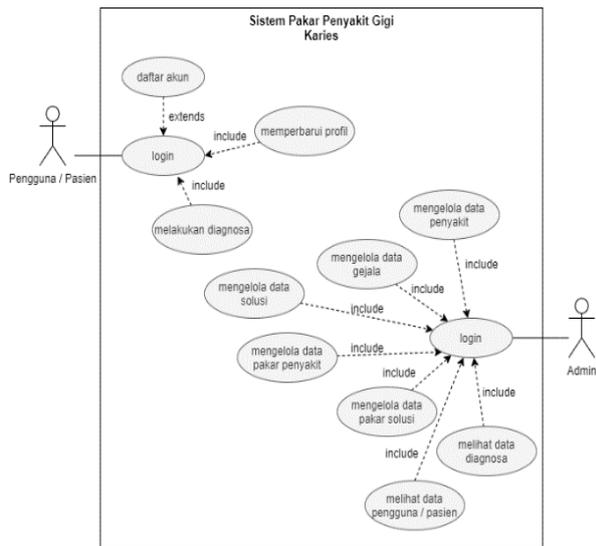
Berdasarkan rule-rule pakar yang telah disusun maka diberikan suatu pohon keputusan untuk mempermudah dalam menyusun penelitian.



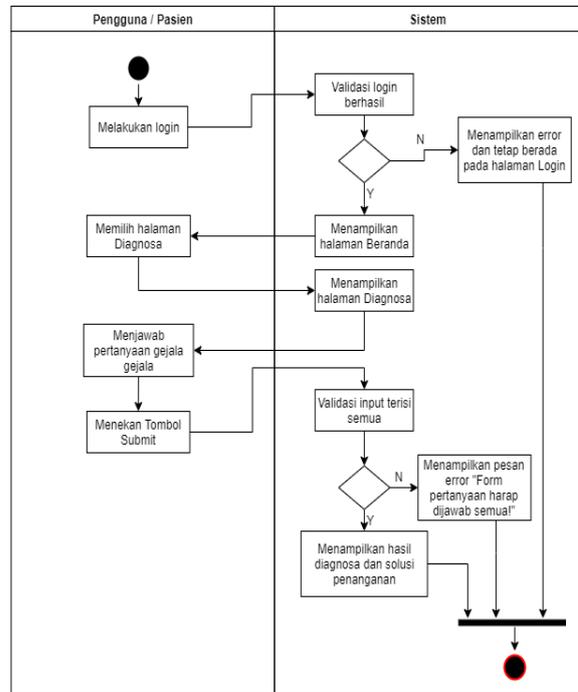
Gambar 3 Pohon Keputusan Pakar
Sumber : Data primer yang diolah, 2020

3. HASIL & PEMBAHASAN

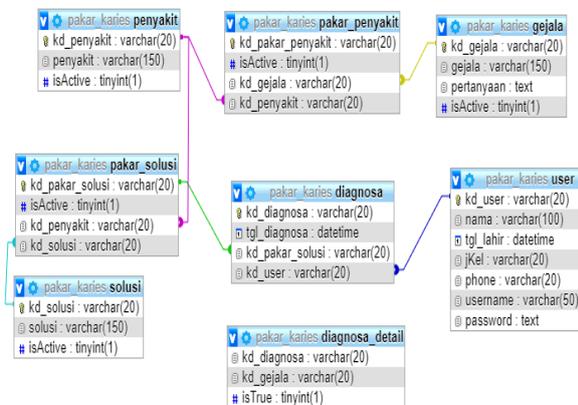
Use case diagram



Gambar 4 Use Case Diagram



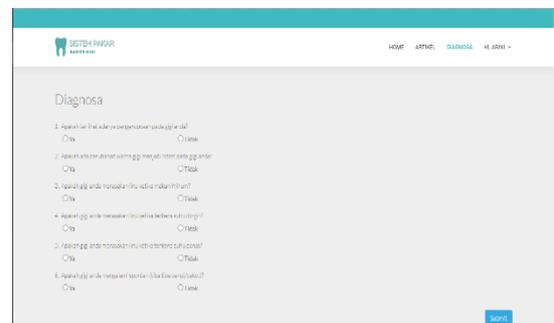
Rancangan Struktur Database



Gambar 5 Rancangan Struktur Data

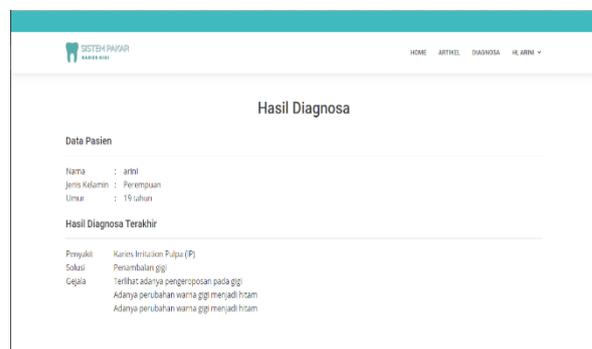
Activity Diagram Halaman Diagnosis

Halaman Diagnosis



Gambar 6 Tampilan halaman Diagnosis

Activity Diagram Halaman Hasil Diagnosis



Gambar 7 Tampilan halaman Hasil Diagnosis

4. PENUTUP

Berdasarkan pengujian Black Box, sistem pakar ini berfungsi dengan sesuai untuk melakukan diagnosis penyakit gigi karies, melihat informasi penyakit, memberikan hasil diagnosis yang sesuai dengan gejala dan melakukan pengelolaan data penyakit dan gejala yang diderita pasien. Hasil diagnosis sudah sesuai dengan aturan rule-rule pakar yang dibuat. Sedangkan berdasarkan pengujian dan perhitungan tingkat akurasi sistem, maka didapatkan tingkat akurasi yang baik dari hasil perhitungan sistem dengan keputusan pakar sebesar 90% dari 20 data pengujian, maka penelitian ini tepat dalam analisis penyakit gigi karies.

DAFTAR PUSTAKA

- Akil, I. (2017). *Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar*.
- Karies Gigi. (2020). Diambil kembali dari Wikipedia:
https://id.wikipedia.org/wiki/Karies_gigi
- Kidd, E., & Bechal, S. (2013). *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Jakarta: EGC.
- Mulyani, E., & SM, N. (2017). *Aplikasi Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobile*. 119-124.
- RI, K. K. (2018). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

