

PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DALAM SISTEM PAKAR KONSULTAN KESEHATAN GIGI DAN MULUT

Risti Afriyani¹, Tri Andi Eka Putra², Ahmad Risman³

^{1,3}Bisnis Digital, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Indonesia

² Bisnis Digital, Universitas Fort De Kock Bukittinggi, Indonesia

Corresponding Author : Risti Afriyani afriyani.risti96@gmail.com*

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Sistem Pakar, Konsultan, Kesehatan Gigi dan Mulut, Forward Chaining

Received : 25, Mei 2024

Revised : 25, Mei 2024

Accepted: 31, Mei 2024

©2024The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Sistem pakar menentukan kesehatan gigi dan mulut dengan metode forward chaining biasanya dilakukan pengelompokkan terhadap fakta-fakta yang diperoleh dari seorang pakar sehingga diperoleh pengelompokkan gejala-gejala penyakit gigi dan mulut. Kemudian akan dihasilkan fakta-fakta baru dari gejala-gejala yang dialami oleh pasien, yang nantinya akan memberikan informasi masalah kesehatan gigi dan mulut pasien. Dengan demikian akan membantu pasien serta dokter dan asisten dokter dalam menentukan kondisi kesehatan pasien.

ABSTRACT

Expert systems determine dental and oral health using a forward-chaining method, typically pooling facts obtained from experts to obtain groups of dental and oral disease symptoms. Then new facts will be generated from the symptoms experienced by the patient, which will then provide information about the patient's dental and oral health problems. This will help the patient as well as the doctor and physician's assistant in determining the patient's health condition.

PENDAHULUAN

Sistem pakar atau dalam arti kata lain expert system ialah merupakan cabang dari Artificial Intelligence (AI) salah satu sistem yang cukup lama dimana sudah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Dimana pertama kali sistem pakar yang muncul ialah general-purpose problem solver (GPS) dikembangkan oleh Vewel dan Simon. Hingga saat ini sudah begitu banyak sistem pakar yang dibuat. Sistem pakar ini adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana dalam pengetahuan tersebut akan diimplementasikan ke dalam komputer dan nantinya digunakan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang memerlukan keahlian seorang pakar^[1].

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pakar sebagai media pembelajaran diambilnya keputusan dalam perhitungan bagi waris islam, dengan merujuk ayat dari hasil perhitungan pengguna dalam mengetahui ayat-ayat yang mendasari diambilnya sebuah keputusan [2].

Dimana sistem pakar ini dapat digunakan dalam menentukan jenis golongan darah dan tingkat kadar kolesterol yang sangat mempengaruhi dalam penentuan menu makanan sehat bagi penderita kolesterol, dengan penalaran metode forward chaining bisa digunakan dalam melakukan penelusuran faktor-faktor serta kriteria dalam mendapatkan hasil penentuan menu makanan sehat bagi penderita kolesterol [3].

Sistem pakar mendiagnosa penyakit syaraf pusat dengan menggunakan metode forward chaining ini diperoleh berbagai kesimpulan bahwa sistem dapat berfungsi dalam memberikan informasi kepada user bagaimana cara pengobatan yang bisa dilakukan dan terapi penyembuhannya [4].

Sistem pakar dapat membantu penderita anemia dalam memberikan pendiagnosaan dalam menentukan jenis anemia yang di derita oleh user , serta dapat mengetahui bagaimana penyebab terjadinya anemia dan bagaimana cara penanganannya yang harus dilakukan oleh user apabila mengalami anemia [5].

Digunakannya model jaringan umpan balik dalam sisem pakar ini memudahkan pengguna dalam mengetahui penyakit diabetes melitus dimana lebih dari 92% akurat [6]. Dengan adanya diagnosa sistem pakar akan memudahkan para pakar dalam memberikan informasi awal gejala dari penyakit ini kepada masyarakat. Serta masyarakat dapat dengan mudah melakukan pendeteksian awal kemungkinan terjangkit penyakit HNP (Hernius Nucleus Pulposus) dimana diberikan solusi serta bagaimana mencegah terserang peyakit ini [7].

Sistem Pakar memberikan pengujian keakuratan metode baik melalui simulasi program dan perhitungan manual, hasil perhitungan memiliki hasil rata-rata error yang dihasilkan 0.8% dan nilai error tertinggi sebesar 0.27% [8]. Sistem pakar daat membantu user dalam mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman cabai berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh user serta memberikan solusi serta berapa persen kemungkinan penyakit yang diderita [9].

Sistem pakar berbasis android dapat membantu masyarakat untuk mempermudah perbaikan kerusakan mobil Toyota Kijang LSX serta dapat meberikan solusi tanpa harus datang langsung ke dealer ataupun bengkel [10]. Dengan aplikasi sistem pakar ini dapat membantu pengguna dalam mengecek atau mendiagnosa kondisi kesehatan dalam kecanduan narkoba serta mampu menjadikan alat bantu dokter atau pengguna yang membutuhkan aplikasi web sistem pakar [11].

Artificial Intelligence (AI) atau dalam artian lain keserdasan buatan iaalah merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan

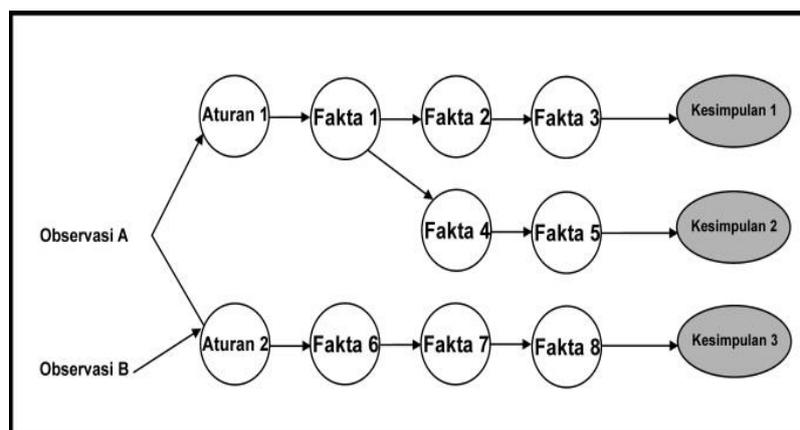
manusia. Adapaun yang termasuk dalam kecerdasan buatan salah satunya adalah sistem pakar atau (expert system).

Sistem pakar dalam jurnal Darmawati mengutip dari jurnal (Sasmito dkk, 2011) Sistem pakar (Expert System) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa diselesaikan oleh para ahli. Sistem Pakar yang baik dirancang untuk menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para ahli. Sistem Pakar disusun dibagi dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan dan konsultasi lingkungan [12].

Ciri-ciri sistem pakar

1. Terbatas pada domain tertentu.
2. Dapat memberikan solusi terhadap data-data yang tidak lengkap.
3. Dapat mengemukakan rangkain-rangkain pendapat yang diberikan dengan cara yang mudah di pahami.
4. Berdasarkan pada kaidah atau rule tertentu.
5. Pengetahuan dan mekanisme inferensi yang jelas terpisah.
6. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
7. Sistem dapat mengaktifkan kaidah yang searah dan sesuai, yang dituntut oleh pemakai dan dialog.

Forward chaining atau dalam arti kata lain model pencarian runut maju merupakan strategi pencarian yang memulai proses pencarian dari data atau fakta, dimana dari data tersebut dicari suatu kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi seperti yang terlihat pada Gambar 1 dibawah ini:



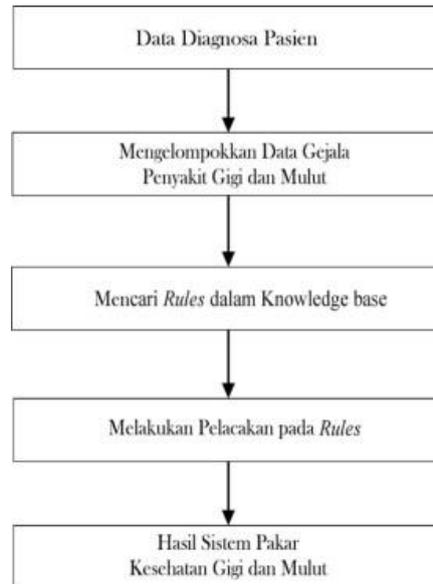
Sumber: Jurnal (Hayati dkk, 2016).

Gambar 1. Metode *Forward Chaining*

Teknik yang digunakan dalam metode forward chaining ini dengan menggunakan teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian dicocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi.

METODOLOGI

Dalam sebuah penelitian diperlukan sebuah metodologi yang berisikan kerangka pemikiran. Dimana dalam kerangka pemikiran ini berupa gambaran dari langkah-langkah yang akan dilakukan agar penelitian dapat berjalan dengan sistematis serta tujuan yang diharapkan dapat tercapai dengan yang diinginkan.



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka yang digambarkan pada pada Gambar 2 diatas, masing-masing langkah dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Data Diagnosa Pasien

Dimana dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data yang bersumber dari permasalahan yang terkait. Data yang diolah merupakan data dari pakar di Puskesmas Rawang drg. Angely Falen berupa data diagnosa pasien pada bagian pelayanan gigi dan mulut terkait dengan masalah kesehatan gigi dan mulut.

2. Mengelompokkan Data Penyakit Gigi dan Mulut

Dalam langkah ini dilakukan pengelompokkan data dengan dua metode:

- 1) Metode deskriptif data dikumpulkan, lalu disusun, dikelompokkan serta dianalisa hingga mendapatkan hasil gambaran yang jelas.
- 2) Metode komparatif analisa dilakukan dengan membandingkan teori dan praktek, hingga memperoleh gambaran yang jelas tentang kesamaan serta perbedaan pada keduanya.

3. Mencari rules dalam Knowledge Base

Pencarian rules dalam knowledge base ini disesuaikan dengan dasar pengetahuan, yang menjadikan unsur-unsur terpisah dalam bentuk IF-THEN yang nantinya rule tersebut akan memecahkan permasalahan dengan fakta.

4. Melakukan Pelacakan pada Rule

<https://ejournal.ummuba.ac.id/index.php/JDB>

Dilakukan pelacakan terhadap fakta-fakta yang nantinya memperoleh hasil akhir yang sesuai dengan basis dasar pengetahuan.

5. Hasil Sistem Pakar Konsultan Kesehatan Gigi dan Mulut

Dalam tahap terakhir ini akan diperlihatkan analisa hasil akhir yang didapat dari penelitian dari pengimplementasian dari metode forward chaining dalam mengetahui kondisi kesehatan gigi dan mulut pasien.

HASIL PENELITIAN

Dalam tahapan analisa data yang perlu diperhatikan ialah analisa datanya terlebih dahulu, supaya diketahui data apa saja yang digunakan dalam pengolahan data hasil penelitian. Dari hasil wawancara dengan pakar drg. Angely Falen didapati sepuluh penyakit gigi dan mulut yang umum atau sering dialami oleh pasien. Dimana data penyakit yang didapat dari pakar terdapat sepuluh penyakit yang umum dialami oleh pasien. Seperti yang terlihat pada Tabel 1 dibawah ini:

1. Tabel Gejala Penyakit Gigi dan Mulut

Dalam tabel ini data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data gejala dari penyakit gigi dan mulut.

Tabel 1. Gejala Penyakit Gigi dan Mulut

Kode Gejala	Gejala Penyakit Gigi dan Mulut
G11	Gusi terasa nyeri
G12	Gusi Turun
G13	Gusi mudah berdarah saat menyikat gigi atau menggunakan benang gigi dan meninggalkan noda kemerahan pada sikat gigi atau benang gigi
G14	Adanya perubahan pada warna gusi dari merah muda sehat menjadi merah muda kehitaman
G15	Nyeri saat mengunyah makanan
G16	Gusi bengkak dan berwarna merah atau keunguan
G17	Gusi terasa lunak saat disentuh
G18	Terdapat penumpukan plak dan karang gigi
G19	Mulut terasa tidak enak dan nafas menjadi bau
G20	Gusi menyusut serta gigi terlihat lebih tinggi dari biasanya
G21	Keluar nanah pada bagian pembatas gigi dan gusi
G22	Jarak satu gigi dan gigi lainnya terasa renggang
G23	Gigi tanggal
G24	Gusi bengkak, gusi kemerahan dan pendarahan serta gangguan pada tulang pendukung gigi
G25	Bau Mulut
G26	Rasa tidak enak di mulut

G27	Gigi renggang hingga susah untuk makan
G28	Gusi berwarna gelap
G29	Gusi terasa nyeri saat disentuh
G30	Gusi mudah berdarah
G31	Jumlah gigi berlebih
G32	Bentuk gigi tidak normal
G33	Warna gigi tidak normal
G34	Ukuran gigi tidak normal
G35	Timbul rasa tidak nyaman pada anak hingga nafsu makan menurun
G36	Susah tidur
G37	Timbul warna kemerahan pada tepi mulut
G38	Timbulnya rasa sakit pada area sekitar rahang
G39	Bengkak pada area gigi yang sakit
G40	Rasa tidak nyaman saat mengunyah makanan
G41	Sulit membuka mulut
G42	Gusi berdarah
G43	Adanya pembekakan gusi diantara dua gigi
G44	Adanya perubahan warna pada gusi
G45	Terdapat saku pada gusi
G46	Gusi turun (resesi gingiva)
G47	Terdapat cairan pada sekitaran gigi dan mulut
G48	Terdapat benjolan, kulit yang terkelupas, atau bercak di mulut
G49	Dasar rongga agak terasa kasar dan tidak dapat digerakkan
G50	Sulit mengunyah makanan
G51	Gigi tidak tepat dalam posisi lengkung
G52	Ukuran gigi lebih besar

2. Tabel Data Gejala Gigi dan Mulut

Berdasarkan tabel 4.2 Gejala Gigi dan Mulut diatas yang nantinya akan dijadikan rule. Dibawah ini adalah tabel yang memperlihatkan penyakit gigi dan mulut Tabel 4.2

Tabel 2. Penyakit Gigi dan Mulut

Kode	Penyakit Gigi dan Mulut
P01	Karies Gigi
P02	Jaringan Pulpa dan Periapikal
P03	Gingivitis dan Periodontal
P04	Gangguan Gusi dan Hubungan Alveolar tak Bergigi lainnya
P05	Plak, Karang Gigi dan Stain
P06	Gangguan Perkembangan Gigi dan Erupsi Gigi
P07	Impaksi Gigi dan Terbenam
P08	Gangguan Gigi dan Jaringan Pendukung lainnya
P09	Kisata dalam Rongga Mulut

P10	Kelainan Dentofacial
-----	----------------------

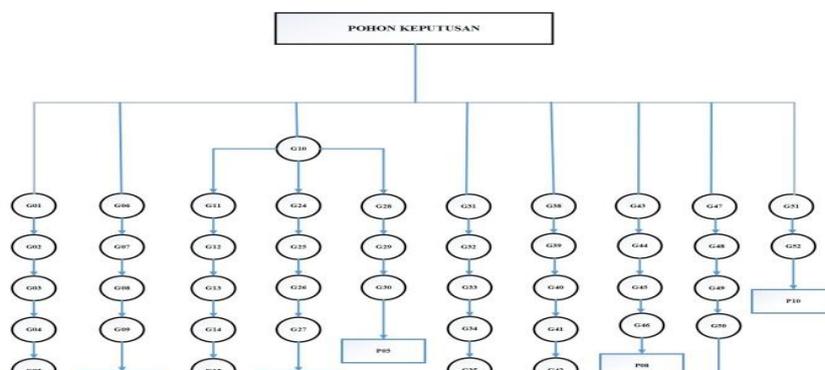
3. Melakukan Penyusunan Rule

Dari pengetahuan dalam perencanaan pendeteksian penyakit gigi dan mulut maka dari itu disusun dengan sebuah aturan (rule). Dimana dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 3. Daftar Aturan Penyakit Gigi dan Mulut

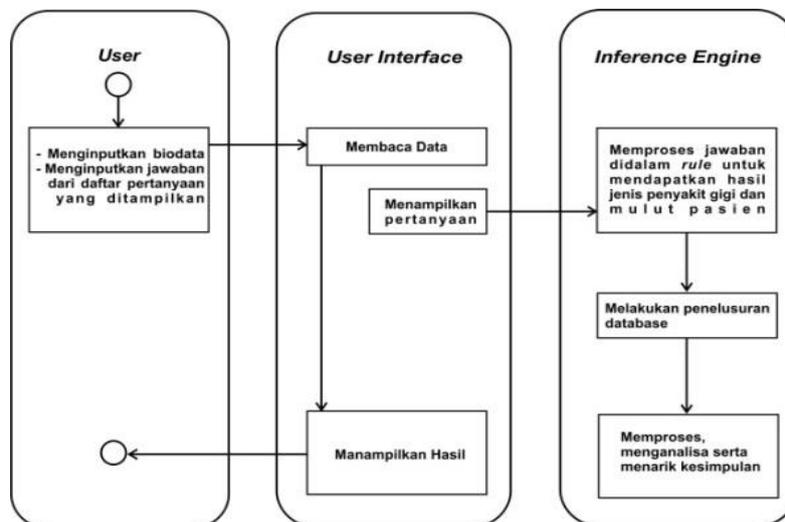
No	Aturan (rule)
1	IF G01 is true, AND G02 is true AND G03 is true, AND G04 is true AND G05 is true, THEN P01
2	IF G06 is true, AND G07 is true AND G08 is true, G09 is true, THEN P02
3	IF G10 is true AND G11 is true AND G12 is true AND G13 is true AND G14 is true AND G15 is true AND G16 is true AND G17 is true, AND G18 is true AND G19 is true AND G20 is true AND G21 is true AND G22 is true AND G23 is true, THEN P03
4	IF G10 is true IF G24 is true AND G25 is true AND G26 is true AND G27, THEN P04
5	IF G10 is true AND G28 is true AND G29 is true AND G30 is true, THEN P05
6	IF G31 is true AND G32 is true AND G33 is true AND G34 is true AND G35 is true AND G36 is true AND G37 is true, THEN P06
7	IF G38 is true, AND G39 is true AND G40 is true AND G41 is true AND G42 is true, THEN P07
8	IF G43 is true AND G44 is true AND G45 is true AND G46 is true, THEN P08
9	IF G47 is true AND G48 is true AND G49 is true AND G50, THEN P09
10	IF G51 is true AND G52 is true, THEN P10

Dari aturan diatas maka dapat digambarkan kedalam pohon keputusan yang dapat dilihat pada Gambar 3. dibawah ini:



Gambar 3. Pohon Keputusan Jenis-jenis Penyakit Gigi dan Mulut

Berikut ini di gambarkan aktivitas sistem dalam menghasilkan output sistem. Diawali dari aktivitas user menginputkan data-data pada form registrasi, lalu masuk pada form login user, muncul tampilan konsultasi yang berisi daftar-daftar pertanyaan yang harus dijawab oleh user sesuai dengan apa yang dirasakan. Seperti yang terlihat pada Gambar 4. berikut ini:

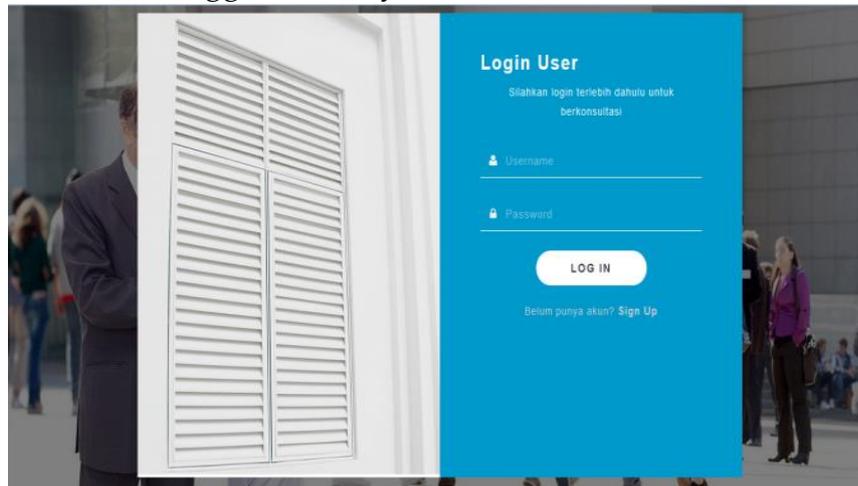


Gambar 4. Desain Aktivitas Sistem Penyakit gigi dan Mulut

Tujuan dari implementasi ialah sistem untuk dapat melihat bagaimana sistem yang dirancang apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Dimana nantinya akan tanpa dilakukan pengujian terhadap sistem.

- a. Form Tampilan Halaman Utama User

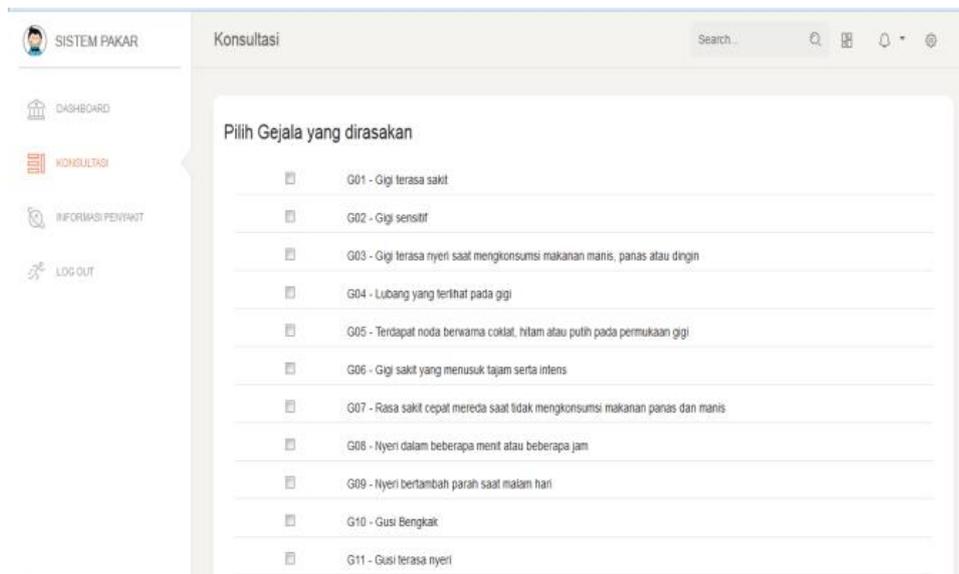
Dimana pada halaman Utama ini setiap user yang akan menggunakan sistem ini diharuskan login terlebih dahulu jika sudah memiliki akun, namun apabila belum memiliki akun diharuskan untuk registrasi terlebih dahulu untuk menggunakan layanan sistem ini



Gambar 5. Form Halaman Utama User

b. Form Tampilan Halaman Konsultasi

Dimana pada form ini pasien diharuskan melakukan registrasi terlebih dahulu sebelum melakukan konsultasi. Jika sudah berhasil registrasi selanjutnya sistem akan mengarahkan pada form konsultasi. Seperti yang terlihat pada Gambar 5. berikut ini:

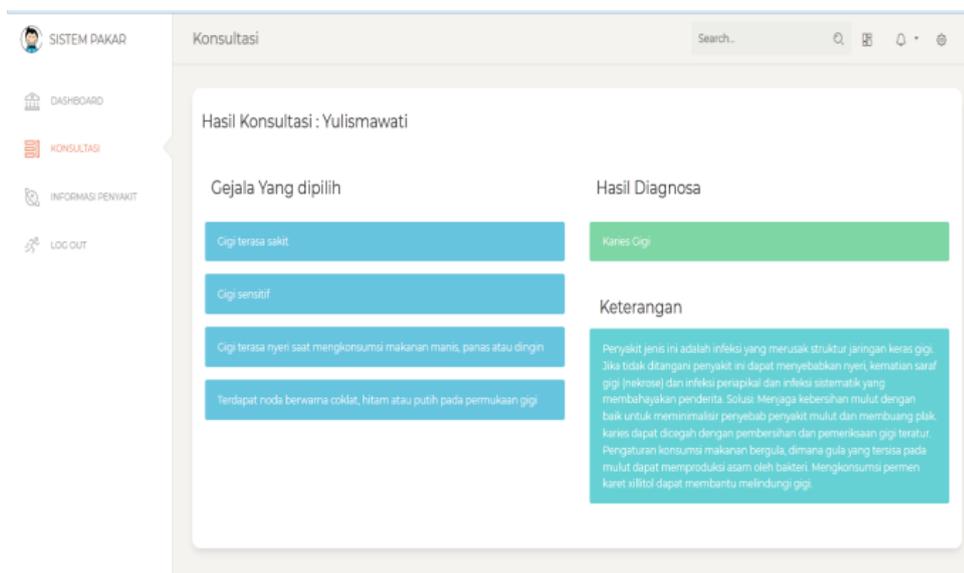


Gambar 6. Form Tampilan Halaman Konsultasi

c. Form Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Dimana dalam form hasil dianosa ini menampilkan hasil diahnosa penyakit yang diderita oleh pasien dari gejala-gejala yang dipilih

sebelumnya di form konsultasi. Seperti yang terlihat pada Gambar 5. berikut ini:



Gambar 7. Form Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Sistem Pakar dalam menentukan diagnosa kesehatan gigi dan mulut sudah dapat dilakukan dengan metode forward chaining. Dimana dengan adanya sistem ini dapat membantu pasien dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut serta bagaimana dalam penanganan awal dari penyakit yang diderita.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini memberi Anda kesempatan untuk menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan Anda yang memberikan saran untuk makalah Anda. Anda juga dapat menyampaikan penghargaan Anda atas bantuan keuangan yang Anda terima, dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.P. Anggia, P. Dapit, 2017. Sistem Pakar Mendeteksi Tindakan Pidana *Cybercrime* Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis *Web* di Kota Batam. V3.i2(197-210). Jurnal Etika Informasi Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika. ISSN: 2407-0491. E-ISS:2541-3716. <http://dx.doi.org/10.22202/jei.2017.v3i22244>
- [2] M. Desi, G.T.I. Indra, Asriyanik. 2017. Aplikasi Bagi Waris dengan Metode *Forward Chaining* berbasis *Web*. Volume 2 No. 2. JOIN (Jurnal Informatika). DOI: [10.15575/join.v2i2.107](https://doi.org/10.15575/join.v2i2.107)
- [3] D. Gusnita, 2017. Sistem Pakar Menu Makanan Sehat Bagi Penderita Kolesterol dengan Metode *Forward Chaining*. Jurnal Sains dan

Informatika. E-ISSN:2502-096X0 P-ISSN :2459-9549.0
<http://doi.org/10.22216/jsi.v3i2.2350>

- [4] A.O.T. Daniel, 2018. Aplikasi Sistem Pakar Berbasis *Web* untuk Mendiagnosa Penyakit Syaraf Pusat dengan Metode *Forward Chaining*. Kumpulan jurnaL Ilmu Komputer (KLIK) Volume 05, No.01, ISSN: 2406-785.
<http://dx.doi.org/10.20527/klik.v5i1.133>
- [5] A. Faisal, Ismail, 2017. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anemia dengan Metode *Forward Chaining* berbasis *Android*. Vol 2, No 2.
DOI: <https://doi.org/10.24252/insypro.v2i2.4077>
- [6] M.A. Oluwatosin, Y.D. Swunmi, 2018. *A Neural Network Based Expert System for the Diagnosis of Diabetes Mellitus*. T. Antipova and Á. Rocha (Eds.): MosITS 2017, AISC 724, pp. 14-22, 2018.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-74980-8_2
- [7] H. Asti, F.Y. Noor, Fitriyani, 2017. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hernia *Nukleus Pulposus* Menggunakan *Forward Chaining* Berbasis *Web*. Jurnal Kajian Ilmiah 86 Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Volume 17, No. 3, ISSN 1410-9794, EISSN 2597-792X.
- [8] F.S Ahmad, N.W. Ratih, 2016. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kedelai Menggunakan Metode *Forward Chaining* berbasis *Web*. Jurnal Antivirus. Vol. 10 No. 2, p-ISSN: 1978-5232, e-ISSN: 2527-337X
DOI:<https://doi.org/10.30957/antivirus.v10i2.165>
- [9] R.Rusdinal, P. Sri, 2016. Web-Based Expert System for Diagnosing Pest and Disease in Chilli Plant Using *Forward Chaining*. Vol. (No.2). ISSN : 24-59-9549, e-ISSN :2502-096X. <http://dx.doi.org/10.22216/jsi.2016.02.02.1625-4229>
- [10] Turnawan, M. Phitsa, F. Ricky, H. Nanang,, 2017. Sistem Diagnosa Kerusakan Mobil Toyota Kijang *LSX* Menggunakan Metode *Forward Chaining*. VOL. 4 No.2,0 ISSN : 2355-6579, E-ISSN: 2528-2247.0
DOI:<https://doi.org/10.31311/ji.v4i2.2068>
- [11] D. F. Eli, Y. Dwi, 2016. Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Narkoba Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Jurnal SISTEMASI, Vol 5, No. 1, e-ISSN: 2540-9719, ISSN: 2302-8149.
<https://doi.org/10.32520/stmsi.v5i1.212>

- [12] M.P. Ana, E.R. Dian, W.W. Agus, 2018. Klasifikasi Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan *Support Vector Machine*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu0 Komputer. Vol. 2, No. 2, e-ISSN: 2548-964X.<http://j-ptiik.ub.ac.id>