

Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Mulut dengan Menggunakan Teorema Bayes Berbasis Android

1) **Muhammad Iqbal Panjaitan**

Universitas Imelda Medan, Jl. Bilal No. 52 Kelurahan Pulo Brayon Darat I, Sumut, Indonesia
E-Mail: iqbalpj87@gmail.com

2) **Elvika Rahmi**

Universitas Imelda Medan, Jl. Bilal No. 52 Kelurahan Pulo Brayon Darat I, Sumut, Indonesia
E-Mail:Vika_rahmi@yahoo.com

ABSTRACT

The lack of knowledge of oral health and limited sources of information causes low public awareness of oral health and also causes people to be reluctant to have their oral health checked by a doctor due to the high cost of consultation. The expert system for diagnosing oral diseases is expected to provide knowledge about the diagnosis of oral diseases, provide media for consultation on diseases of the mouth and reduce the number of consultation costs. Expert system (expert system) is a system with working principles by trying and adopting knowledge that is owned by humans and transferred to the computer, so that the computer can solve problems as usually done by experts. Bayes' Theorem is a way of finding conditional probabilities. Conditional probability is the probability of an event occurring, given that it has some relationship with one or more other events. This expert system application uses Android as the operating system. The Android-based operating system is an operating system that is open source so that it is easy to develop and optimize. The results of this study are an expert system application that can provide knowledge about the diagnosis of oral diseases, becoming a medium for consultation on oral diseases.

Keyword: Penyakit mulut, Sistem Pakar, Teorema Bayes, Android

PENDAHULUAN

Sistem Pakar (*expert system*) adalah sistem dengan prinsip kerja dengan cara berusaha dan mengadopsi pengetahuan yang dimiliki oleh manusia dan dipindahkan kedalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Ide dasarnya adalah kepakaran ditransfer dari seorang pakar ke komputer, pengetahuan yang ada disimpan dalam komputer, dan pengguna dapat mengambil inferensi atau menyimpulkannya, seperti layaknya seorang pakar, kemudian menjelaskannya kepada pengguna tersebut, sistem pakar terkadang lebih baik cara kerjanya dari pada seorang pakar manusia. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli khususnya peranan pihak kedokteran. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah

Salah satu yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah masalah penyakit mulut yang merupakan salah satu bagian dari organ tubuh yang sangat dominan yaitu rongga mulut. Rongga mulut adalah salah satu bagian tubuh yang cukup unik dan berperan penting sehubungan dengan kesehatan seseorang, karena rongga mulut merupakan pintu pertama masuknya bahan-

bahan kebutuhan ataupun makanan yang merupakan asupan penting dalam pertumbuhan individu yang sempurna serta kesehatan yang optimal, sehingga dengan perannya tentu mulut tidak lepas dari penyakit yang dapat mengganggu proses kerja. Penyakit mulut merupakan salah satu masalah kesehatan yang banyak dikeluhkan oleh masyarakat, karena mengganggu aktivitas pekerjaan setiap hari. Nutrisi yang cukup serta asupan makanan yang bergizi merupakan kunci utama bagi pertumbuhan manusia yang optimal, namun adanya rasa sakit pada gigi dan mulut menyebabkan menurunnya selera makan jika keadaan ini dibiarkan terus-menerus, maka akan mengakibatkan kekurangan gizi yang berdampak pada menurunnya kemampuan melakukan aktivitas sebagaimana biasanya dilakukan manusia.

Berdasarkan data hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyatakan bahwa proporsi terbesar masalah gigi di Indonesia adalah gigi rusak/berlubang/sakit (45, 3%). Sedangkan masalah kesehatan mulut yang mayoritas dialami penduduk Indonesia adalah gusi bengkak dan/atau keluar bisul (abses) sebesar 14% [1]. Minimnya pengetahuan kesehatan mulut serta terbatasnya sumber informasi menyebabkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan mulut juga

menyebabkan masyarakat enggan untuk memeriksakan kesehatan mulut ke dokter dikarenakan mahalnya biaya konsultasi, sehingga uraian tersebut memberikan suatu motivasi kepada peneliti untuk melakukan suatu perubahan dengan mengembangkan suatu produk dengan teknologi komputer untuk mempermudah konsultasi yang dapat dilakukan tanpa mengenal waktu dan tentunya menghemat biaya.

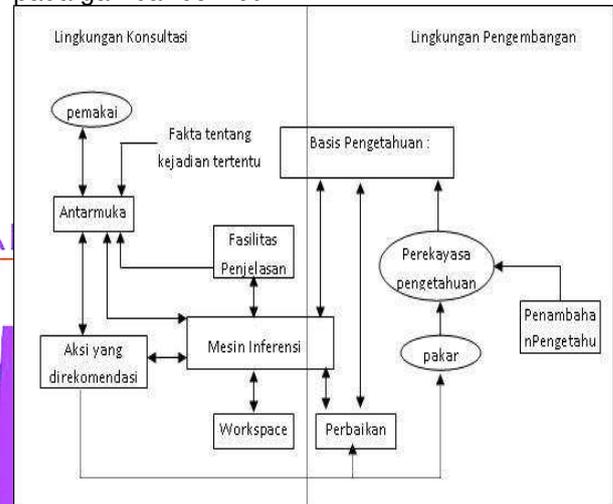
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang produk sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit mulut berdasarkan gejala-gejala yang didapatkan dari para pakar serta proses pembentukan *rule* dengan menggunakan metode *teorema bayes* yang merupakan suatu proses penyelesaian ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara data ya dan tidak. Prosedur penentuan diagnosis penyakit mulut dengan menggunakan sistem pakar adalah dengan cara sistem mengajukan pertanyaan yang relevan dengan penyakit mulut sesuai dengan gejala – gejala yang telah ditentukan berdasarkan pakar. Adapun kebermanfaatannya dalam penelitian adapun urgensi adalah adanya suatu aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan oleh siapapun tanpa mengenal waktu dan jarak sehingga akan terpelihara kesehatan mulut dan dapat mendiagnosa penyakit mulut sejak dini.

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau mempunyai kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Ketika sistem pakar dikembangkan pertama kali sekitar tahun 70-an sistem pakar hanya berisi *knowledge* yang eksklusif. Namun demikian sekarang ini istilah sistem pakar sudah digunakan untuk berbagai macam sistem yang menggunakan teknologi sistem pakar itu. Teknologi sistem pakar ini meliputi bahasa sistem pakar, program dan perangkat keras yang dirancang untuk membantu pengembangan dan pembuatan sistem pakar. *Knowledge* dalam sistem pakar mungkin saja seorang ahli, atau *knowledge* yang umumnya terdapat dalam buku majalah dan orang yang mempunyai pengetahuan tentang suatu bidang. Istilah sistem pakar, sistem *knowledge-base*, atau sistem pakar *knowledge-base*, sering digunakan dengan arti yang sama. Kebanyakan orang menggunakan istilah sistem pakar karena lebih singkat, bahkan walau belum benar – benar pakar, hanya menggunakan *knowledge* secara umum. [3][4].

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar [7]. Gambaran arsitektur sistem pakar digambarkan pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Lingkungan Sistem Pakar [7]

2.2 Penyakit Mulut

Penyakit pada mulut (*oral ulcer*) merupakan penyakit yang terjadi pada sekitar rongga mulut yang dapat disebabkan karena jamur, bakteri, virus, anti immune, dan alergi [2]. Penyakit mulut dibagi menjadi 2 kategori besar yaitu lesi berwarna putih dan lesi non-putih. Dalam penelitian kali ini kategori yang diangkat adalah lesi putih atau *white lesions*. Berikut adalah contoh penyakit pada kategori white lesions:

1. *Lichen Planus*
2. *Lichenoid Reaction*
3. *Nicotinic Stomatitis*
4. *Candidiasis*
5. *Geographic Tongue*
6. *White Sponge Nevus*
7. *Focal (frictional) Keratosis*
8. *Fordyce Granule*
9. *Mucosal Burns*
10. *Leukoedema*

Contoh dari penyakit mulut diatas juga digunakan sebagai kelas pada sistem. Penyakit tersebut merupakan penyakit yang sering muncul di Indonesia.

2.3 Teorema Bayes

Teorema bayes dikemukakan oleh seorang pendeta Presbyterian inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas Bayes. Theorema bayes kemudian disempurnakan oleh laplace. Theorema Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh

yang didapat dari hasil observasi. Theorema Bayes memungkinkan seseorang untuk memperbaharui keyakinan mengenai sebuah parameter setelah data diperoleh. sehingga dalam hal ini mengharuskan adanya keyakinan awal (prior) sebelum memulai inferensi. Pada dasarnya distribusi prior bisa diperoleh berdasarkan keyakinan subyektif dari peneliti itu sendiri mengenai nilai yang mungkin untuk parameter yang diestimasi, sehingga perlu diperhatikan bagaimana cara menggunakan prior. Metode ini disamping memanfaatkan data sampel yang diperoleh dari populasi juga menghitung suatu distribusi awal yang disebut distribusi prior. Metode bayes memandang parameter sebagai variable yang menggambarkan pengetahuan awal tentang parameter sebelum pengamatan dilakukan dan dinyatakan dalam suatu distribusi yang disebut dengan distribusi prior. Setelah pengamatan dilakukan, informasi dalam distribusi prior dikombinasikan dengan informasi dengan data sampel melalui teorema bayes [5][6].

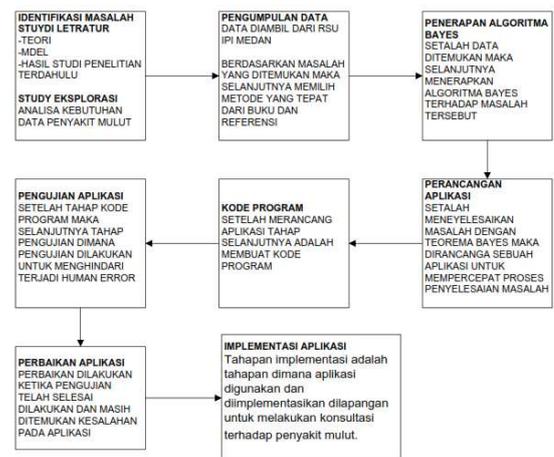
Sesuai dengan probabilitas subjektif, bila seseorang mengamati kejadian E dan mempunyai keyakinan bahwa kemungkinan E akan muncul, maka probabilitas E disebut probabilitas prior. Setelah ada informasi tambahan bahwa misalnya kejadian H telah muncul, mungkin akan terjadi perubahan terhadap perkiraan semula mengenai kemungkinan E untuk muncul. Probabilitas untuk H sekarang adalah probabilitas bersyarat akibat H dan disebut probabilitas posterior. Teorema bayes merupakan mekanisme untuk memperbaharui probabilitas dari prior menjadi probabilitas posterior. Teorema Bayes, diambil dari nama Rev [7] Thomas Bayes, menggambarkan hubungan antara peluang bersyarat dari dua kejadian H dan E sebagai berikut:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

- $P(H|E)$ = probabilitas hipotesis H terjadi jika evidence E terjadi
- $P(E|H)$ = probabilitas munculnya evidence E, jika hipotesis H terjadi
- $P(H)$ = probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun
- $P(E)$ = probabilitas evidence E tanpa memandang apapun

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam pembuatan aplikasi ini adalah metode pengumpulan data dan metode pengembangan pakar. Hal ini dilakukan agar dalam tahap pengerjaan berjalan dengan baik dan sesuai prosedur.:



Gambar 2. Diagram Desain Metode Penelitian

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan beberapa kegiatan yaitu melakukan wawancara, observasi dan mengumpulkan literatur yang berhubungan dengan pengembangan aplikasi sistem pakar:

1. Observasi
 Observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati secara langsung, bagaimana prosedur yang terjadi dilapangan terhadap konsultasi masyarakat terhadap dokter yang mengalami penyakit mulut dengan tugas utama kemudian peneliti mencatat semua perilaku dan kejadian yang terjadi pada keadaan sebenarnya menyangkut pengembangan aplikasi cerdas.
2. Wawancara
 Wawancara dilakukan terhadap pakar yang dapat menangani diagnosa penyakit mulut pada proses ini tim yang sudah ditugaskan untuk melakukan wawancara menyusun beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan gejala-gejala penyakit mulut dan persentasi tingkat gejala dalam mendiagnosa penyakit mulut.
3. Pengumpulan Literatur
 Tim mengumpulkan sumber terpercaya dalam bentuk buku, jurnal ilmiah nasional yang berhubungan dengan topik yang akan diteliti.

3.2 Algoritma Sistem Pakar

Algoritma yang akan diimplementasikan pada program sistem pakar ini yaitu di mulai dari proses tampilan pilihan gejala dan pilih gejala kemudian input dengan memilih gejala kemudian tampil suatu kemungkinan yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban atau pilihan dan diakhiri dengan hasil diagnosa berikut dengan persentasenya. Untuk keterangan lebih jelas bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Algoritma Sistem Pakar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam membangun sistem pakar diagnosis mulut berbasis android, penulis menentukan beberapa tabel yang dibutuhkan aplikasi adapun tabel yang penulis buat, diantaranya:

Tabel 1. Nama Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P1	Lichen Planus
P2	Lichenoid Reaction
P3	Nicotinic Stomatitis
P4	Candidiasis
P5	Geographic Tongue
P6	White Sponge Nevus
P7	Frictional (traumatic) keratosis
P8	Fordyce Granule
P9	Mucosal Burns
P10	Leukoedema

Tabel 2. Daftar Gejala

Kode	Nama Gejala
G1	Lesi pada lidah
G2	Lesi pada gingiva
G3	Lesi pada buccal mucosa
G4	Lesi pada bibir
G5	Lesi pada palate
G6	Bilateral
G7	Perokok
G8	Papular
G9	Hipersentiv to dental restorative (Amalgam, Resin)
G10	Penumpukan plak
G11	Asymtomatic
G12	Micronodules dengan red center
G13	Peradangan
G14	Erosinis
G15	Perih
G16	Iritasi kronis
G17	Kenbersihan mulut kurang
G18	xeromaia
G19	Unpleasan taste
G20	Plak dapat dikelupas/dikerok

G21	Systematic Disease
G22	Fungal infecion
G23	Plak datar atau sedikit menonjol
G24	Garis pola putih tidak beraturan
G25	Kontak dengan bahan kimia kedokteran (aspirin, hydrogen peroxide, phenol,dll)
G26	Garis putih dengan pola beraturan nampak seperti jala.

Tabel keputusan pakar dibuat untuk menghubungkan tabel penyakit dengan Tabel keputusan pakar, keterangan dapat dilihat di Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Keputusan

Kode	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
G1	√	√	√	√	√		√		√	√
G2	√	√	√	√						
G3	√	√		√	√	√	√	√	√	√
G4				√	√			√	√	√
G5				√						
G6	√	√			√	√				
G7				√			√			
G8	√	√						√		
G9		√							√	
G10		√								
G11	√				√	√	√	√		√
G12										
G13										
G14	√	√			√					
G15	√	√			√			√	√	√
G16	√						√			
G17										
G18					√					
G19					√					
G20					√				√	
G21					√					
G22					√					
G23								√		
G24					√					
G25									√	
G26	√	√								

Dalam sistem pakar menentukan gejala penyakit pada mulut terdapat perhitungan menggunakan Teorema Bayes. Nilai probabilitas penyakit didapatkan dari 1 / Banyaknya jumlah penyakit yang ada. Sedangkan probabilitas gejala didapatkan dari 1 / jumlah gejala tertentu yang ada diseluruh penyakit.

Misalkan dalam menentukan penyakit mulut memilih beberapa gejala diantaranya:

1. Lesi pada lidah (G1)
2. Lesi pada gingiva (G2)
3. Lesi pada buccal mucosa (G3)

Berikut contoh perhitungan Teorema Bayes:

Menghitung total bayes pada Probabilitas Penyakit mulut pada Lichen Planus (P1).

$$G1 = 0.7 = P(E|H1)$$

$$G2 = 0.5 = P(E|H2)$$

$$G3 = 0.3 = P(E|H3)$$

Kemudian mencari semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas:

$$\sum_{k=1}^3 = E1 + E2 + E3$$

$$= 0.7 + 0.5 + 0.3$$

$$= 1.6$$

Setelah hasil penjumlahan diatas diketahui, maka didapatkan rumus yang akan menghitung nilai semesta sebagai berikut :

$$P(H1) = \frac{P(H1)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.7}{1.6} = 0.4375$$

$$P(H2) = \frac{P(H2)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.5}{1.6} = 0.3125$$

$$P(H3) = \frac{P(H3)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.3}{1.6} = 0.1875$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah :

$$\sum_{k=1}^3 = P(Hi) * P(E \setminus Hi - n)$$

$$= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3)$$

$$= (0.4375 * 0.7) + (0.3125 * 0.5) + (0.1875 * 0.3)$$

$$= 0.30625 + 0.15625 + 0.05625$$

$$= 0.51875$$

Langkah selanjutnya ialah mencari nilai P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.

$$P(Hi) = \frac{P(E \setminus Hi) \times P(Hi)}{\sum_{k=1}^n P(E \setminus Hk) \times P(Hk)}$$

$$P(H1|E) = \frac{0.7 * 0.4375}{0.51875} = 0.59036$$

$$P(H2|E) = \frac{0.5 * 0.3125}{0.51875} = 0.30120$$

$$P(H3|E) = \frac{0.3 * 0.1875}{0.51875} = 0.10843$$

Setelah seluruh nilai P(Hi|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^n \text{Bayes} = \text{Bayes1} + \text{Bayes2} + \text{Bayes3}$$

$$= (0.7 * 0.59036) + (0.5 * 0.30120) + (0.3 * 0.10843)$$

$$= 0.41325 + 0.15060 + 0.03252$$

$$= 0.59637 * 100\%$$

$$= 59.637\%$$

Menghitung total bayes pada Probabilitas Penyakit pada *Candidiasis* (P4)

Mendiagnosa dengan gejala berikut :

$$G18 = 0.3 = P(E|H18)$$

$$G19 = 0.5 = P(E|H19)$$

$$G20 = 0.3 = P(E \setminus H20)$$

$$G21 = 0.4 = P(E \setminus H21)$$

Kemudian mencari semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas :

$$\sum_{k=1}^3 = E18 + E19 + E20 + E21$$

$$= 0.2 + 0.5 + 0.2 + 0.4$$

$$= 1.5$$

Setelah hasil penjumlahan diatas diketahui, maka didapatkan rumus yang akan menghitung nilai semesta sebagai berikut:

$$P(Hi) = \frac{P(E \setminus Hi) \times P(Hi)}{\sum_{k=1}^n P(E \setminus Hk) \times P(Hk)}$$

$$P(H18) = \frac{P(H18)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.2}{1.5} = 0.1333$$

$$P(H19) = \frac{P(H19)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.5}{1.5} = 0.3333$$

$$P(H20) = \frac{P(H20)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.4}{1.5} = 0.2666$$

$$P(H21) = \frac{P(H21)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.2}{1.5} = 0.1333$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah :

$$\sum_{k=1}^3 = P(Hi) * P(E \setminus Hi - n)$$

$$= P(H18) * P(E|H18) + P(H19) * P(E|H19) + P(H20) * P(E|H20) + P(H21) * P(E|H21)$$

$$= (0.1333 * 0.2) + (0.3333 * 0.5) + (0.2666 * 0.4) + (0.1333 * 0.2)$$

$$= 0.02666 + 0.16665 + 0.10664 + 0.02666$$

$$= 0.32661$$

Langkah selanjutnya ialah mencari nilai P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E

$$P(H1|E) = \frac{0.2 * 0.1333}{0.032661} = 0.08162$$

$$P(H1|E) = \frac{0.5 * 0.3333}{0.032661} = 0.51024$$

$$P(H1|E) = \frac{0.4 * 0.2666}{0.032661} = 0.32650$$

$$P(H1|E) = \frac{0.2 * 0.1333}{0.032661} = 0.08162$$

Setelah seluruh nilai P(Hi|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^n \text{Bayes} = \text{Bayes1} + \text{Bayes2} + \text{Bayes3} + \text{Bayes4}$$

$$= (0.2 * 0.08162) + (0.5 * 0.51024) + (0.4 * 0.32650) + (0.2 * 0.08162)$$

$$= 0.01632 + 0.25512 + 0.13060 + 0.01632$$

$$= 0.41836 * 100\%$$

$$= 41.836\%$$

Dari hasil diatas nilai penyakit tertinggi adalah hasil diagnosa penyakit mulut yaitu, *Lichen Planus* atau P1 dengan prosentase 59.637%.

4.1 User Interface

Berikut merupakan tampilan antarmuka dari sistem pakar diagnosa penyakit pada ibu hamil dari tampilan antarmuka untuk pengguna

1. Splash Screen

Tampilan splash screen merupakan halaman pembuka pada saat pertama kali mengakses aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit mulut.



Gambar 4. Screenshot Splash Screen

2. Halaman Beranda

Tampilan halaman beranda merupakan halaman awal pada saat pertama kali mengakses aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit mulut. Berisikan halaman-halaman tentang daftar informasi penyakit, halaman diagnosa, halaman tentang dan menu keluar.



Gambar 5. Screenshot Halaman Beranda

3. Halaman Cek Gejala

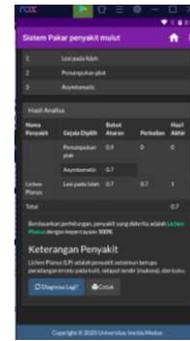
Tampilan halaman diagnosa merupakan halaman yang berisikan pilihan diagnosa apa saja yang diderita user.



Gambar 6. Screenshot Halaman Diagnosa

4. Halaman Hasil Analisa

Tampilan halaman hasil analisa merupakan halaman yang berisikan tentang penyakit hasil dari konsultasi user.



Gambar 7. Screenshot Halaman Hasil Analisa

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pembuatan sistem pakar pendagnosa penyakit mulut yang telah dilakukan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar ini dapat memberikan pengetahuan mengenai diagnosa penyakit mulut.
2. Aplikasi sistem pakar ini dapat menjadi media untuk berkonsultasi mengenai penyakit mulut.
3. Aplikasi sistem pakar ini dapat membantu mengurangi banyaknya biaya konsultasi ke dokter ahli gigi dan mulut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) Wilayah I Sumatera Utara atas bantuan dana penelitian melalui program Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun 2019-2020.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. https://www.kemkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Risksesdas%202018.pdf – Diakses Agustus 2020.
- [2] R. Pattman, M. Snow, P. Handy, K. N. Sankar, and B. Elawad, *Ulcerative conditions*, 6th ed. San Francisco, California: ELSEVIER, 2005.
- [3] F. F. Rohman and A. Fauziah, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan pada Anak," *Media Inform.*, 2017.
- [4] M. Marlina, W. Saputra, B. Mulyadi, B. Hayati, and J. Jaroji, "Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ispa berbasis speech recognition menggunakan metode naive bayes classifier," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, 2017.
- [5] A. W. Ganda Anggara, Gede Pramayu, "Membangun sistem pakar menggunakan teorema bayes untuk mendiagnosa penyakit paru-paru," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.* 2016, 2016.
- [6] S. Syarli and A. A. Muin, "Metode Naïve Bayes Untuk Prediksi Kelulusan (Studi

- Kasus : Data Mahasiswa Baru Perguruan Tinggi),” J. Ilm. Ilmu Komput., 2016.
- [7] B. A. Mukhtar, N. A. Setiawan, and T. B. Adji, “Analisis Perbandingan Tingkat Akurasi Algoritma Naive Bayes Classifier dengan Correlated-Naive Bayes Classifier,” Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2015, 2015.

