

Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dengan Metode *Forward Chaining*

Muhammad Rizki Hidayat¹, Andry Maulana²

Universitas Nusamandiri
muhammad2010@nusamandiri.ac.id
andry.ayz@nusamandiri.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
22-05-2022	15-06-2022	15-06-2022

Abstrak - Bagian terpenting dari tubuh manusia adalah gigi. Gigi mencerminkan penampilan fisik kesehatan pada manusia. Maka dari hal tersebut perawatan gigi harus sering dilakukan untuk menjaga kesehatan mulut. Pada umumnya masyarakat umum memiliki pengetahuan tentang kesehatan gigi yang kurang, sehingga banyak masyarakat umum yang mengalami sakit pada gigi. Dari hal tersebut dibutuhkan suatu aplikasi yang tekomputerisasi untuk mengedukasi kepada masyarakat tentang penyakit gigi. Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dibuat dengan menerapkan pengetahuan dokter gigi. Dengan menggunakan metode forward chaining pembuatan aplikasi ini dapat menghasilkan diagnosa yang akurat sehingga diharapkan dapat membuahkan solusi berupa informasi yang tepat sebagai langkah awal untuk menangani penyakit yang dialami oleh pasien.

Kata Kunci: penyakit gigi, sistem pakar, android.

Abstract - *The most important part of the human body is the teeth. Teeth reflect the physical appearance of health in humans. Therefore, dental care must be done frequently to maintain oral health. In general, the general public has less knowledge about dental health, so many people in general experience toothache. From this, a computerized application is needed to educate the public about dental disease. An expert system application for diagnosing dental disease is made by applying the knowledge of a dentist. By using the forward chaining method, making this application can produce an accurate diagnosis so that it is expected to produce a solution in the form of the right information as the first step to deal with the disease experienced by the patient.*

Keywords: dental disease, expert system, android.

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan aspek yang tidak kalah penting dalam kehidupan manusia, masalah kesehatan gigi dan mulut khususnya karies gigi merupakan penyakit yang dialami hampir dari setengah populasi penduduk dunia (3,58 milyar jiwa) (Nur Khamilatasy, 2021) setiap orang berhak untuk sehat karena kesehatan tidak mengenal batasan usia. Salah satu kesehatan yang perlu diperhatikan adalah kesehatan gigi, kesehatan gigi dapat mempengaruhi kesehatan tubuh manusia secara menyeluruh. Maka pentingnya menjaga kesehatan gigi sejak dini, persepsi dan pengetahuan orang tua terhadap kesehatan gigi anak mempengaruhi sikap dan tindakan orang tua dalam menjaga kesehatan gigi anak serta menentukan

status kesehatan gigi anak (Putri Abadi & Suparno, 2019)

Sebagian besar orang pernah mengalami gangguan kesehatan pada gigi, seperti gigi berlubang atau gangguan gusi. Pengetahuan dalam pemeliharaan kesehatan gigi yang masih sangat minim menjadi pemicu terjadinya gangguan penyakit pada gigi dan mulut (Tristian et al., 2016).

Sebagian orang menganggap kesehatan gigi adalah hal biasa dan di pandang sebelah mata (Fadjeri et al., 2020) padahal sudah banyak dokter gigi membuka praktek baik itu dirumah pribadi, klinik gigi, puskesmas, maupun rumah sakit. Sakit yang sudah terlalu parah dan memburuk dapat membahayakan pada organ lainnya sehingga membutuhkan perawatan khusus dengan biaya yang cukup mahal (Nurlaela, 2013).



Berdasarkan hasil survei Kesehatan Nasional pada Tahun 2010 penyakit periodontal menduduki posisi kedua dengan jumlah penderita mencapai 42,8% penduduk Indonesia. Prevalensi penyakit periodontal meningkat seiring dengan pertambahan usia. Berdasarkan survei yang dilakukan Nasional Institute Of Dental Research (NIDR) di Indonesia, penyakit periodontal menduduki urutan kedua utama yang masih merupakan masalah di masyarakat. Kurangnya tenaga medis menjadi salah penyebab meningkatnya jumlah persentase kebutuhan penduduk untuk melakukan penanganan secara maksimal (Priambodo, 2019). Selain itu tempat tinggal seseorang yang jauh dari tempat pelayanan kesehatan menjadi faktor penentu lama tidaknya proses penyembuhan tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut, dibangunkan suatu sistem yang bisa diakses oleh penderita penyakit, yang dapat menggantikan peran dokter apabila dibutuhkan. Dengan bantuan sistem ini, diharapkan dapat mempercepat proses diagnosa penyakit pada gigi, penentuan obat serta proses penyembuhan (Yuwono, 2010). Dari hasil latar belakang beserta identifikasi masalah yang telah penulis sebutkan, maka dapat ditarik kesimpulan permasalahan antara lain, yaitu perlunya dibuat suatu aplikasi sistem pakar agar dapat membantu masyarakat terkait informasi mengenai penyakit pada gigi beserta gejala dan solusi penanganannya.

Aplikasi sistem pakar ini memiliki platform android agar dapat membantu serta mempermudah masyarakat dalam mendeteksi dini penyakit gigi yang ia alami hanya dengan sebuah smartphone saja. Zaman sekarang smartphone sudah menjadi bagian dari kebutuhan hidup masyarakat. Smartphone saat ini sangat populer dengan sistem operasi android. Sistem operasi ini ditanam diberbagai merek handphone dan sangat populer dimasyarakat. Android adalah sistem operasi pada smartphone dengan platform linux. Android bersifat open source yang berarti setiap source code-nya diberikan tidak dipungut biaya bagi para *developer* untuk menciptakan aplikasi mereka agar dapat berjalan di android. (Wasil et al., 2020). Berbagai permasalahan dalam smartphone dapat diatasi dengan mudah oleh android. Banyaknya aplikasi yang dibutuhkan dapat didownload dan diinstal di playstore tanpa harus membuka browser untuk menggali informasi. (Nurajizah & Saputra, 2018) . berdasarkan permasalahan yang penulis jabarkan dari uraian latar belakang, maka dapat ditarik kesimpulan antara lain: kurangnya pengetahuan masyarakat tentang kesehatan gigi beserta penyebabnya, minimnya tenaga medis khususnya dokter gigi.

Maksud dari penelitian ini adalah membuat suatu aplikasi sistem pakar. Sistem pakar adalah suatu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI), (Hayadi, 2018) teknologi yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia kedalam sistem komputer (Aeni, 2018) yang dirancang sedemikian rupa

sehingga dapat memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah. Dengan menggunakan sistem pakar, orang awam tentang teknologi pun dapat menyelesaikan masalahnya (Lesmana, 2017) atau hanya sekedar mencari suatu informasi yang berkualitas yang tanpa bantuan para ahli dibidangnya. Sistem pakar ini juga dapat membantu para pakar penyakit gigi sebagai asisten yang bermanfaat dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan (Fanny et al., 2017).

Tujuan penulis melakukan penelitian ini adalah: untuk mendiagnosa penyakit gigi sebagai terobosan baru dalam bidang teknologi untuk menerapkan kecerdasan buatan pada dunia medis, merancang, mengaplikasikan serta mempublikasikan sistem pakar yang mampu mendiagnosa terhadap penyakit pada gigi dengan memperhatikan beberapa aturan kesehatan, metode dan desain terhadap sistem, sehingga masyarakat dapat terbantu dengan adanya aplikasi ini, serta memberikan pilihan dari pemecahan masalah mengenai pengobatan penyakit gigi.

METODOLOGI PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah:

A. Observasi

Pada tahapan ini penulis mengumpulkan data berdasarkan pengamatan langsung dari pihak ahli yakni beberapa dokter gigi, mendapatkan data cara mendiagnosa penyakit, gejala dan penyembuhannya. Data data tersebut penulis olah untuk membuat aplikasi sistem pakar

B. Wawancara

Tahapan berikutnya penulis mengumpulkan data dengan melakukan wawancara. 4 pakar gigi penulis lakukan dengan melakukan tanya jawab tentang jenis-jenis penyakit, gejala-gejala yang timbul serta solusi atau pengobatan dalam proses penyembuhan yang dibutuhkan untuk pembuatan dan pengembangan aplikasi.

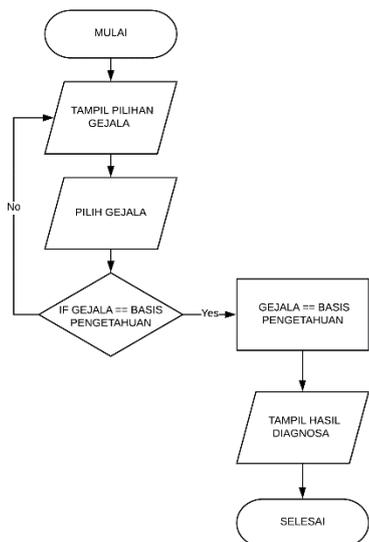
C. Studi Pustaka

Sebagai peneliti penulis tak lepas dari referensi ilmiah. Beberapa referensi penulis kumpulkan melalui studi pustaka dari buku ajar dan buku referensi, situs dan artikel jurnal yang terkait dengan pokok bahasan penelitian ini.

Algoritma Sistem Pakar

Algoritma dibuat untuk mempermudah dalam membuat program. Maka dari itu seorang programmer harus menentukan terlebih dahulu alur dari algoritma (Fajar & Suharyanto, 2019). Berikut adalah rancangan algoritma pada sistem pakar yang

penulis buat:



Sumber : (Hidayat, 2019)
Gambar 1. Rancangan Algorithma

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah pembahasan rancangan sistem pakar diagnosa penyakit gigi pada manusia.

Basis Pengetahuan

Inti dari suatu sistem pakar adalah basis pengetahuan yang dapat merepresentasikan pengetahuan dan informasi. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Basis pengetahuan pada penelitian ini antara lain tabel pakar, rule pakar serta pohon keputusan pakar. Dibawah ini penjelasan secara detail dan rinci dari basis pengetahuan :

1. Tabel Pakar

Tabel pakar berikut ini mendeskripsikan data penyakit gigi dan gejalanya. Tiap tabel penulis berikan sebuah kode untuk menandakan apa yang terjadi. Sehingga dari tabel ini dapat diolah menjadi informasi yang dapat mendiagnosa penyakit gigi

Tabel 1. Data Penyakit Gigi

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	KP01	Erosi Gigi
2	KP02	Ginggivits
3	KP03	Pulpitis
4	KP04	Abses Gigi
5	KP05	Periodentitis
6	KP06	Karies Gigi
7	KP07	Halitosis
8	KP08	Sindrom Gigi Retak
9	KP09	Temporomandibular joint
10	KP10	Angina Ludwig

Sumber : (Hidayat, 2019)

Table 2. Gejala Penyakit Gigi Berdasarkan Kode

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	PG01	Gusi bengkak

2	PG02	Gusi berdarah
3	PG03	Gusi sakit jika disentuh
4	PG04	Mengalami radang pada gusi
5	PG05	Gusi mengkilat
6	PG06	Gigi berlubang
7	PG07	Gigi nyeri
8	PG08	Gigi ngilu
9	PG09	Gigi patah
10	PG10	Bau nafas tidak sedap
11	PG10	Gigi sakit jika makan/minum panas/dingin
12	PG12	Mulut terasa pahit
13	PG13	Gigi terasa goyang
14	PG14	Nyeri saat melepaskan tekanan gigitan pada objek
15	PG15	Ada benjolan pada gusi
16	PG16	Sakit disekitaran sendi rahang
17	PG17	Sakit disekitar telinga
18	PG18	Kesulitan menelan makanan
19	PG19	Sakit disekitar wajah
20	PG20	Ada suara cliking ketika mengunyah makanan atau membuka mulut
21	PG21	Rahang bagian mulut sulit dibuka atau ditutup
22	PG22	Sakit disekitar kepala
23	PG23	Gigitan terasa tidak pas
24	PG24	Sakit serta membengkak pada leher
25	PG25	Leher menjadi merah
26	PG26	Badan menjadi demam
27	PG27	Badan terasa lemah
28	PG28	Badan terasa lesu
29	PG29	Badan menjadi mudah capek
30	PG30	Pikiran terasa bingung atau linglung
31	PG31	Perubahan mental serta kesulitan bernafas
32	PG32	Gusi merah terang atau keunguan
33	PG33	Gusi terasa tebal ketika disentuh
34	PG34	Gusi yang terdorong maju membuat gigi terlihat lebih panjang
35	PG35	Ada jarak yang timbul diantara gigi
36	PG36	Tidak enak pada mulut
37	PG37	Gigi tanggal
38	PG38	Perubahan pada bentuk barisan gigi
39	PG39	Mulut menjadi kering
40	PG40	Adanya lapisan pada lidah

Sumber : (Hidayat, 2019)

Tabel 3. Solusi Penyembuhan Penyakit Gigi

No	Kode	Solusi Penyembuhan
1	AA	untuk mengeluarkan sisa makanan yang tersangkut pada lubang gigi dapat berkumur dengan air hangat. penggunaan benang gigi juga dapat mengangkat makanan yang tersangkut pada lubang atau pada sela-sela gigi. dilarang memberikan aspirin pada gigi yang sakit atau jaringan gusi.
2	BB	Sering seringlah menyikat gigi dua kali sehari dan sebelum tidur malam. Bersihkan juga bagaia sela-sela gigi menggunakan dental floss, gunakan obat kumur antiseptik (atas anjuran dokter gigi), memeriksakan diri ke dokter gigi secara berkala.

3	CC	Hindari makanan yang terlalu panas atau dingin, Tingkatkan kebersihan mulut dengan menyikat gigi setelah makan, namun jangan menggosok gigi terlalu keras sebab bias berdampak buruk.
4	DD	menyikat gigi 2 kali sehari dengan pasta gigi yang memiliki kandungan fluoride, Gunakan benang gigi atau dental floss untuk membersihkan sela-sela gigi setiap hari, Ganti sikat gigi secara berkala setiap 1 bulan sekali, Hindari menggunakan obat kumur karena dapat menghilangkan manfaat pasta gigi setelah menyikat gigi.
5	EE	Menjaga kebersihan gigi agar terbebas dari bakteri yang menyebabkannya, Gosoklah gigi tiap selesai makan atau paling tidak 2 kali sehari, yaitu di waktu pagi hari dan malam hari menjelang tidur, Gunakan sikat gigi yang lembut, dan ganti sikat gigi setelah dipakai selama 3-4 bulan.
6	FF	Menyikat gigi dan menggunakan benang gigi, Berkumur menggunakan air garam, Kurangi konsumsi camilan dan minuman selain air putih, Konsumsi makanan yang menyehatkan gigi.
7	GG	Perhatikan pola dan menu makan yang dikonsumsi, Bersihkan mulut secara teratur, rutin menjaga kebersihan mulut dengan rajin menggosok gigi, Lakukan juga pembersihan terhadap lidah untuk menghilangkan kuman yang ada pada lidah, Lakukan pemeriksaan berkala ke dokter gigi, terutama bagi yang menggunakan pemasangan gigi palsu atau kawat gigi, Hindari merokok dan mengonsumsi minuman beralkohol.
8	HH	Tambal gigi, Pemasangan crown gigi, Cabut gigi.
9	II	Konsumsi makanan yang lunak, jadikan makanan agar menjadi potongan yang kecil, Penggunaan es batu atau air hangat untuk mengompres terhadap bagian yang sakit, megurangi konsumsi kafein seperti teh maupun kopi, Menghindari konsumsi makanan yang kenyal atau lengket seperti dodol dan candi.
10	JJ	Wajib menggosok gigi setiap hari dua kali sehari secara rutin pada pagi hari setelah makan dan malam hari sebelum tidur. Kurangi mengonsumsi makanan yang bisa melukai gigi, gusi, lidah, atau mulut seperti makanan terlalu panas atau terlalu keras dan kasar, kebutuhan vitamin C dapat melindungi Anda dari sariawan serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh terhadap bakteri dan virus. Biasakan

melakukan pengecekan gigi ke dokter gigi secara rutin minimal 6 bulan sekali.

Sumber : (Hidayat, 2019)

2. Rule-Rule Pakar

Kode pemrograman dan algoritmanya tak lepas dari JIKA-MAKA, dalam membuat pakar ini juga menerapkan rule dari IF_ELSE. Sehingga tahapan yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

Rule 1

IF gigi ditandai dengan gejala gusi bengkak

AND gusi sakit jika disentuh

AND gigi nyeri

AND bau nafas tidak sedap

AND gigi terasa goyang

THEN penyakit gigi yang didiagnosa adalah Erosi gigi

Rule 2

IF gusi bengkak

AND gusi mengkilat

AND gigi nyeri

AND bau nafas tidak sedap

THEN penyakit gigi yang didiagnosa adalah Gingivitis.

Rule 3

IF gigi ditandai dengan gejala gusi bengkak

AND gigi nyeri

AND bau nafas tidak sedap dan gigi sakit jika makan/minum

THEN penyakit gigi yang didiagnosa adalah Pulpitis.

Rule 4

IF gigi ditandai gejala gusi bengkak dan gigi nyeri

AND bau nafas tidak sedap dan gigi sakit jika makan/minum

AND mulut terasa pahit

THEN penyakit yang didiagnosa adalah abses gigi.

Rule 5

IF gigi ditandai dengan gejala gusi bengkak

AND gigi nyeri

AND bau nafas tidak sedap

AND gusi merah terang atau keunguan

AND perubahan pada bentuk barisan gigi

THEN penyakit gigi yang didiagnosa adalah Periodontitis

Rule 6

IF gigi ditandai dengan gejala Gigi berlubang

AND gigi nyeri

AND gigi patah

AND sakit disekitar wajah

THEN penyakit yang didiagnosa adalah karies gigi

Rule 7

IF gigi ditandai dengan gejala bau nafas tidak sedap

AND rasa tidak enak pada mulut
AND mulut menjadi kering
AND adanya lapisan pada lidah
THEN penyakit yang didiagnosa adalah halitosis.

Rule 8

IF gigi ditandai dengan gejala gigi ngilu
AND nyeri saat melepaskan tekanan gigitan pada objek
AND benjolan pada gusi
THEN penyakit yang didiagnosa adalah sindrom gigi retak.

Rule 9

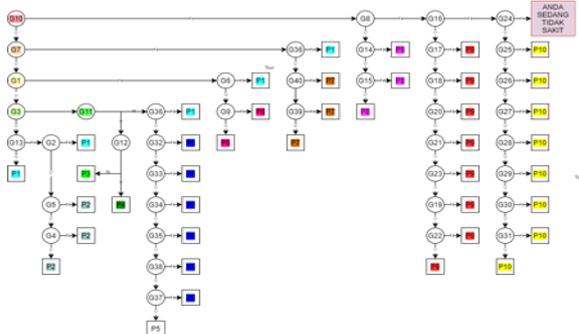
IF gigi ditandai dengan gejala sakit disekitar sendi rahang
AND sakit disekitar telinga
AND kesulitan menelan makanan
AND sakit disekitar wajah
AND ada suara clicking ketika mengunyah makanan atah membuka mulut
AND rahang bagian mulut sulit dibuka atau ditutup
AND gigitan terasa tidak pas
THEN penyakit yang didiagnosa adalah Temporomandi Bular Joint.

Rule 10

IF gigi ditandai dengan gajala sakit
AND bengkak pada leher
AND leher menjadi merah
AND badan terasa lemah
AND badan terasa lesu
AND badan menjadi mudah capek
AND pikiran menjadi bingung atau linglung
AND perubahan mental serta kesulitan bernafas
THEN penyakit yang didiagnosa adalah Angina Ludwig.

3. Pohon Keputusan Pakar

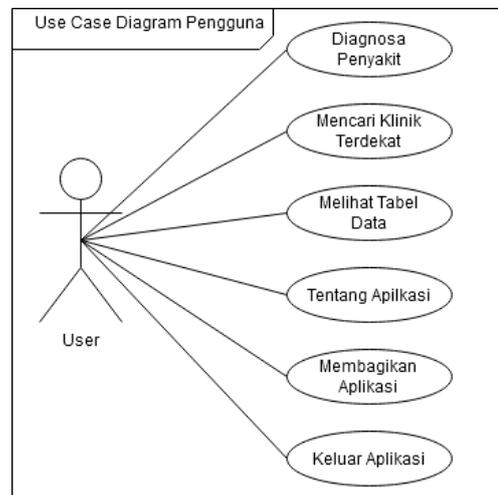
Pohon keputusan pakar (decision tree) dapat memudahkan penulis serta pembaca dalam memahami alur gejala serta penyakit pada proses pembuatan aplikasi. Berikut gambar2. Decicion Tree terhadap pakar yang dibentuk diambil dari tabel pakar.



Sumber : (Hidayat, 2019)
Gambar 2. Pohon Keputusan Pakar

Rancangan Use Case Diagram

Rancangan use case diagram adalah proses sebelum melakukan pembuatan aplikasi atau bisa disebut sebagai kerangka aplikasi. Berikut gambar 3. adalah rancangan use case diagram pengguna:



Sumber : (Hidayat, 2019)

Gambar 3. Use Case Diagram pengguna pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi

Gambar diatas adalah alur dari Diagram pegguan pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi.

Tabel 4. Deskripsi Use Case Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi

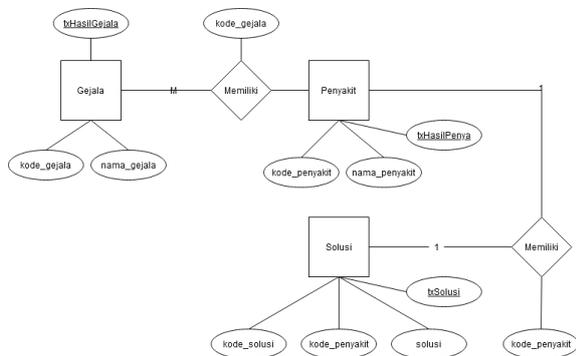
Use Case Name	Proses Diagnosa
Requriment	A.1
Goal	Pengguna dapat mengakses informasi penyakit gigi dengan menggunakan aplikasi pakar.
Pre-Conditions	Pengguna mendapatkan inofrmasi tentang aplikasi penyakit gigi.
Post-Conditions	Pengguna dapat mengetahui informasi jenis penyakit dan solusi untuk penyembuhannya.
Failed and Conditions	Pengguna tidak mendapatkan inforamasi terkait penyakit ataupun solusi dari masalah pada penyakit gigi yang di derita.
Primary Actors	User
Mainflow/Basic Path	<ol style="list-style-type: none"> 1. User menjawab pertanyaan berupa gejala pada penyakit gigi yang di derita 2. User mendapatkan informasi jenis penyakit gigi 3. User mendapatkan solusi untuk jenis penyakit gigi 4. User dapat Mencari Klinik terdekat dengan bantuan Google Maps

Sumber : (Hidayat, 2019)

Rancangan Entity Relationship Diagram (ERD)

Sebelum membuat aplikasi penulis melakukan

pembuatan ERD guna memudahkan penulis dalam mendesain aplikasi serta alur aplikasi yang akan penulis buat. Berikut gambar4. Adalah rancangan ERD yang penulis buat.



Sumber : (Hidayat, 2019)

Gambar 4. ERD Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi

Rancangan User Interface

Rancangan antar muka atau User Interface merupakan gambaran desain tentang tampilan dari aplikasi yang akan digunakan user aplikasi.

1. Rancangan Halaman Utama Aplikasi
Halaman utama aplikasi adalah tampilan awal ketika user membuka aplikasi. Berikut gambar 5. Adalah halaman utama aplikasi yang penulis buat.

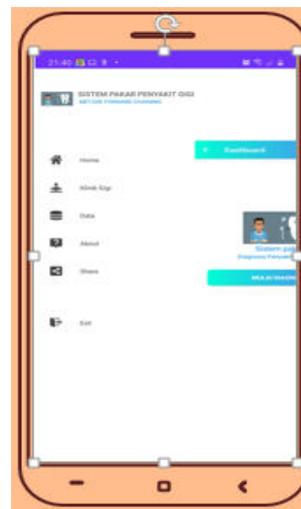


Sumber : (Hidayat, 2019)

Gambar 5. Halaman Utama Aplikasi

2. Rancangan Halaman Utama Menu Aplikasi
Didalam halaman utama aplikasi terdapat beberapa menu yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Berikut gambar 6. Menu pada halaman utama

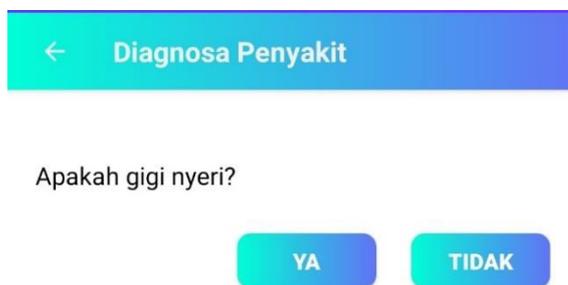
aplikasi.



Sumber : (Hidayat, 2019)

Gambar 6. Halaman Menu pada Aplikasi

3. Rancangan Halaman Proses Diagnosa
Proses diagnosa pada aplikasi adalah ketika user memilih gejala yang ia alami. Berikut gambar 7. Rancangan proses diagnosa.

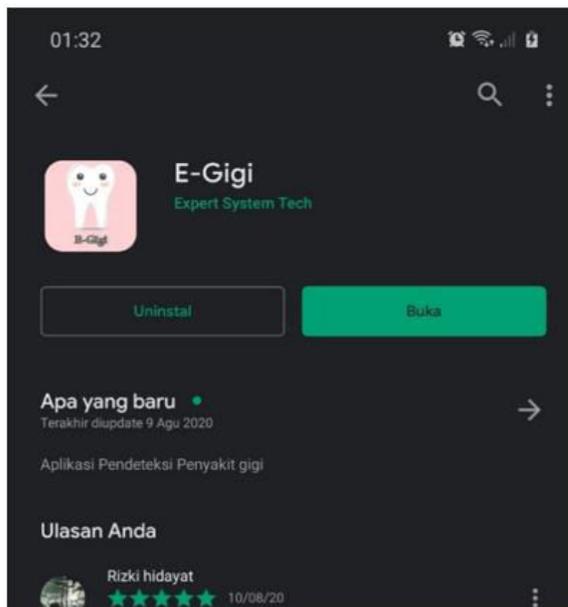


Sumber : (Hidayat, 2019)

Gambar 7. Halaman Utama Proses Diagnosa

Publikasi

Aplikasi sistem pakar ini telah penulis publikasikan melalui layanan penyedia aplikasi (Google Play Store) dimana setiap orang dapat mendownload aplikasi tersebut secara gratis, berikut adalah tampilannya pada gambar 8. Dibawah ini.



Sumber : (Hidayat, 2019)

Gambar 8. Tampilan Publikasi pada *Google Play Store*

KESIMPULAN

Aplikasi sistem ini dirancang semudah mungkin agar pengguna dapat mudah memahami dan menggunakan aplikasi ini. Dengan tersedianya aplikasi di Google Play Store siapapun dapat dengan mudah mengakses aplikasi ini dimanapun berada serta dapat mengetahui sebab akibat beserta solusi pada permasalahan penyakit gigi yang ia alami. Aplikasi akan terus penulis kembangkan dengan menjadi agent aplikasi sistem pakar yang akan ditambahkan pada aplikasi ini.

REFERENSI

- Aeni, K. (2018). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi. *Intensif*, 2(1), 79. <https://doi.org/10.29407/intensif.v2i1.11841>
- Fadjeri, I., Anggreni, E., Nurilawaty, V., Lestari, S. Y., & Ardina, S. W. (2020). Faktor Penyebab Tindakan Pencabutan Gigi Permanen Di Klinik Kemang Confi Dental Care Periode Januari-Desember 2019. *JDHT Journal of Dental Hygiene and Therapy*, 1(1), 21–25. <https://doi.org/10.36082/jdht.v1i1.122>
- Fajar, H., & Suharyanto. (2019). Aplikasi Pengetahuan Kehamilan Dan Perhitungan Masa Kehamilan Berbasis Android Menggunakan Metode Algoritma Naegele. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 4(2), 231–238.

- Fanny, R. R., Hasibuan, N. A., & Buulolo, E. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining. *Media Informatika Budidarma*, 1(1), 13–16.
- Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar*. Deepublish.
- Hidayat, R. (2019). Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut. In *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi* (Vol. 4, Issue 2, p. 110). <https://doi.org/10.24014/rmsi.v4i2.5678>
- Lesmana, D. I. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pneumonia Dengan Penelusuran Forward Chaining Menggunakan Metode Certainty Factor. *Pelita Informatika Budi Darma*, 26(2301–9425), 21–24. <http://ejournal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/pelita/article/view/250>
- Nur Khamilatusy. (2021). Hubungan Pengetahuan Ibu tentang Kesehatan Gigi dan Mulut dengan Kejadian Karies Gigi pada Anak Balita di Posyandu Wiratama. *Indonesian Journal of Dentistry*, 1(1), 20–23.
- Nurajizah, S., & Saputra, M. (2018). Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, 14(1), 7–14. www.bsi.ac.id
- Nurlaela, F. (2013). Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Gigi Pada Manusia. *Indonesian Journal on Computer Science*, 10(4), 76–82.
- Priambodo, R. (2019). Rekam Medis Elektronik Menggunakan Sistem Penyimpanan Foto Intraoral Gigi untuk Aplikasi Teledentistry berbasis Internet of Things. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 4(2), 121. <https://doi.org/10.35314/isi.v4i2.1035>
- Putri Abadi, N. Y. W., & Suparno, S. (2019). Perspektif Orang Tua pada Kesehatan Gigi Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(1), 161. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v3i1.161>
- Tristiani, E., Ariyanto, R., & Puspitasari, D. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus: Rs. Brawijaya Malang). *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, 1–7.
- Wasil, M., Samsu, L. ., & Putra, Y. K. (2020). Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Homestay di Lombok Timur Berbasis Android. *日本水産学会誌*, 35(8), 791–792.
- Yuwono, B. (2010). Pengembangan Sistem Pakar Pada Perangkat Mobile Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi. *Seminar Nasional Informatika 2010 (SemnasIF 2010)*, 1(Seminar Nasional Informatika semnasIF), 42–50.