

5

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
DIAGNOSA PENYAKIT GIGI**

Sri Primaini Agustanti

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DIAGNOSA PENYAKIT GIGI

Sri Primaini Agustanti¹⁾, Aditya Putra Alawiyah²⁾, Nazori Suhandi³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Komputer AMIK Sigma

^{2),3)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indo Global Mandiri

Email: sri.primaini@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit gigi merupakan penyakit yang banyak diderita masyarakat di Indonesia. Sistem pendukung keputusan dapat digunakan untuk membantu memperbaiki pelayanan kesehatan gigi. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan ahli untuk mengisi pengetahuan. Algoritma yang digunakan untuk membangun sistem pendukung keputusan ini adalah *forward chaining*. Forward chaining merupakan metode inferensi yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika premis sesuai dengan situasi (bernilai TRUE), maka proses akan menyatakan kesimpulan. Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta tersebut dengan IF dari aturan IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka aturan tersebut dieksekusi. Bila sebuah aturan dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam basis data. Algoritma diimplementasikan ke dalam bahasa Java dan berjalan pada perangkat dengan sistem operasi Android.

Kata kunci: sistem pakar, *forward chaining*

1. PENDAHULUAN

Menurut standar World Health Organization (WHO), idealnya satu orang dokter gigi melayani 7500 orang. Saat ini di Indonesia, satu orang dokter gigi melayani 9000 orang, demikian disampaikan oleh Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga pada pelantikan dokter gigi baru di Unair (JawaPos, 09/01/2020). Jadi masih ada kesenjangan pelayanan kesehatan gigi di Indonesia.

Kasus penularan Covid-19 dari pasien ke dokter gigi pada masa pandemi, sudah terjadi di beberapa tempat, seperti di Jerman, terjadi transmisi virus dari pasien tanpa gejala.. Di Indonesia, sampai saat ini dilaporkan Sementara di tanah air juga diketahui ada sebanyak 338 dokter gigi menderita COVID-19 dan 33 meninggal dunia (Liputan6.com, 9/2/2021).

Kontak langsung maupun tidak langsung antara dokter gigi dengan cairan pasien, material pasien, dan instrument gigi, serta permukaan yang terkontaminasi di ruang perawatan gigi sering kali tidak dapat dihindari. Masyarakat diminta tidak ke dokter gigi dulu, jika tidak ada situasi sangat mendesak.

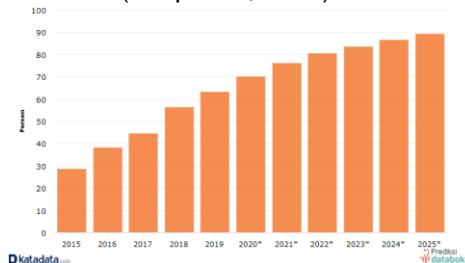
Biaya konsultasi dan pemeriksaan penyakit gigi dan mulut yang mahal mengakibatkan masyarakat enggan untuk memeriksakan diri ke dokter. Untuk mereduksi biaya dan memudahkan konsultasi dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memprediksi penyakit gigi dan mulut yang sedang diderita tanpa harus pergi ke dokter gigi dan mulut terlebih dahulu. Sistem Pendukung Keputusan dapat digunakan untuk memprediksi awal penyakit gigi dan mulut dengan menggunakan *Knowledge Based System* dan *Certainty Factor*, memiliki prosentase keberhasilan 90% serta kegagalan yang dialami 10%. Persentase keberhasilan sangat bergantung oleh keakuriasan data gejala penyakit yang digunakan (Arifin, 2016)

Sistem pendukung keputusan diagnosa penyakit gigi diharapkan dapat membantu masyarakat yang membutuhkan bantuan dokter gigi. Telepon pintar (*smartphone*) dengan sistem operasi Android dapat digunakan untuk menjalankan sistem pendukung keputusan ini.

Menurut Pusparisa (2020) jumlah pengguna telepon pintar di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat. Pada 2015 hanya ada 28,6% populasi pengguna.

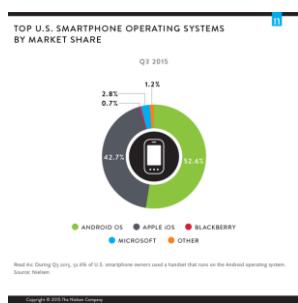
Dengan perkembangan teknologi harga telepon pintar semakin terjangkau, sehingga peningkatan penggunaannya tak terhindarkan. Pada 2018 lebih dari setengah populasi penduduk (56,2%) telah menggunakan telepon pintar. Setahun setelahnya (2019) sebanyak 63,3% penduduk menggunakan telepon pintar. Diperkirakan pada 2025 setidak 98,2% penduduk Indonesia telah memanfaatkan telepon pintar.

Secara grafis, seperti terlihat pada Gambar 1.a (Pusparisa, 2020).



Gambar 1 Prediksi Pengguna Telepon Pintar di Indonesia

Dua sistem operasi yang popularitasnya tidak kalah dengan telepon pintar adalah iOS buatan Apple dan Android buatan Google. Sistem operasi iOS didedikasikan khusus untuk Apple iPhone, sedangkan Android dibangun Google terbuka untuk semua vendor yang ingin bekerja sama. Hal ini membuat pengguna Android menjadi sistem operasi paling populer saat ini (Merdeka.com, 22/12/2015). Secara grafis perbandingan pengguna Android dengan iOS Apple dapat dilihat pada Gambar 1.b.



Gambar 2 Perbandingan Pengguna Android dengan iOS Apple

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Terkadang pengambilan keputusan harus dilakukan pada kondisi semi terstruktur atau bahkan tidak terstruktur, dimana sulit diketahui secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System (DSS)* adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan komunikasi untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur (Turban, Efraim & Aronson, 2012). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki empat karakteristik utama yaitu (Turban, 2012):

1. Sistem yang berbasis komputer.
2. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan
3. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual
4. Melalui cara simulasi yang interaktif dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

Pengambilan keputusan hampir tidak pernah merupakan pilihan antara benar dan salah, tetapi yang sering terjadi adalah pilihan antara yang “mendekati benar” dan yang “mungkin salah”. Di dalam suatu organisasi pengambilan keputusan merupakan hasil proses komunikasi dan partisipasi yang terus menerus dari keseluruhan organisasi. Hasil keputusan tersebut dapat merupakan pernyataan yang disetujui antar alternatif atau antar prosedur untuk mencapai tujuan tertentu.

Proses pengambilan keputusan melibatkan 4 tahapan (Turban, 2012), yaitu:

a. *Intelligence*

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendekripsi dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah.

b. *Design*

Perancangan (*design*) keputusan merupakan proses menemukan, mengembangkan, dan menganalisis alternatif tindakan yang dapat dilakukan. Pada fase ini dilakukan proses untuk memahami masalah, menurunkan solusi serta melakukan kelayakan penyelesaian solusi.

c. *Choice*

Tahap berikutnya setelah tahap *design* adalah melakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Keluaran dari tahap ini berupa dokumen solusi dan rencana penerapannya.

d. *Implementation*

Setelah dipilih solusi yang mungkin, tahap berikutnya adalah mengimplementasikan solusi terpilih. Jika persoalan yang ada berhasil dijawab, berarti implementasi sukses.

Ada empat tipe SPK yang dikenal (Turban, 2012), yaitu :

1. SPK untuk kelompok (*Group Support Systems*), untuk mendukung pengambilan keputusan yang dilakukan secara berkelompok.
2. SPK untuk Pimpinan (*Executive Support Systems*) untuk mendukung pengambilan keputusan yang dilakukan oleh pemimpin (eksekutif)
3. Sistem Pakar (*Expert Systems*), adalah SPK yang digunakan untuk mendukung keputusan yang sifat persoalannya tidak terstruktur.
4. Komputasi neural (*Artificial Neural Networks*) adalah SPK yang digunakan untuk mendukung keputusan yang sifatnya berdasarkan pengalaman.

Diagnosa penyakit merupakan pekerjaan pengambilan keputusan yang bersifat tidak terstruktur dan dilakukan oleh ahli. Untuk keperluan ini, SPK yang sesuai adalah Sistem Pakar.

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah program komputer yang berfungsi untuk menirukan seorang pakar atau ahli sehingga program tersebut dapat melakukan apa yang dikerjakan oleh seorang pakar. Pembentukan sistem pakar didasarkan pada suatu ide dengan mentransfer pengetahuan seorang pakar ke dalam komputer. Pengetahuan yang tersimpan itu digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sesuai dengan pengetahuan yang telah diperoleh. Dengan adanya sistem pakar, maka keluaran yang akan dihasilkan lebih efektif, terorganisir, dan tepat dibandingkan dengan keluaran yang dihasilkan oleh manusia (Arifin, 2016).

Sistem pakar merupakan cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang dikembangkan

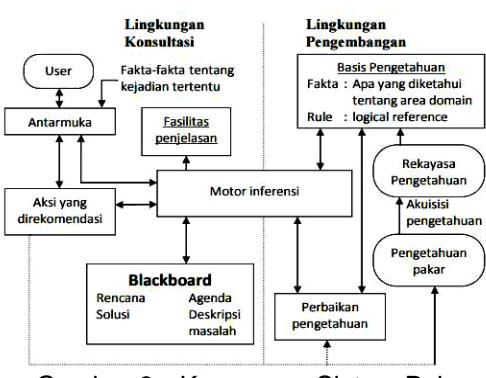
pada pertengahan 1960. Sistem pakar menyimpan pengetahuan manusia agar dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang membutuhkan keakaran manusia.

Menurut Turban (2012), Sistem Pakar memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu,
2. Dapat memberikan penalaran-penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti,
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami,
4. Berdasarkan pada kaidah/ketentuan/*rule* tertentu,
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap,
6. Pengetahuan dan mekanisme penalaran (*inference*) jelas terpisah,
7. Keluarannya bersifat anjuran,
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai dituntun oleh dialog dengan user.

2.3 Komponen Pembentuk Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu bagian lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan konsultasi (consultation environment). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen komponennya dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base* (basis pengetahuan). Sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar. Gambar 3 memperlihatkan komponen pembentuk Sistem Pakar secara garis besar terdiri dari dua bagian, yaitu lingkungan konsultasi berinteraksi dengan pengguna dan lingkungan pengembangan berinteraksi dengan pakar yang mengisi pengetahuan (Turban, 2012).



Gambar 3 Komponen Sistem Pakar

Mesin inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan seorang pakar. Mekanisme ini akan menganalisa suatu masalah tertentu dan selanjutnya mencari kesimpulan yang terbaik. Ada dua teknik penalaran (inference) yaitu pelacakan maju (*forward chaining*) dan pelacakan mundur (*backward chaining*) Turban, 2012.

Pelacakan maju memulai pencarian dengan fakta yang diketahui untuk menguji kebenaran hipotesa, kemudian mencocokkan fakta tersebut dengan bagian IF dari rule IF-THEN. Teknik ini cocok digunakan untuk menangani masalah peramalan (prognosis) dan pengendalian (*controlling*).

Pelacakan mundur memulai pencarian dari kesimpulan (*goal*) dengan mencari sekumpulan hipotesa-hipotesa yang mendukung menuju fakta-fakta yang mendukung sekumpulan hipotesa tersebut.

2.4 Metode Forward Chaining

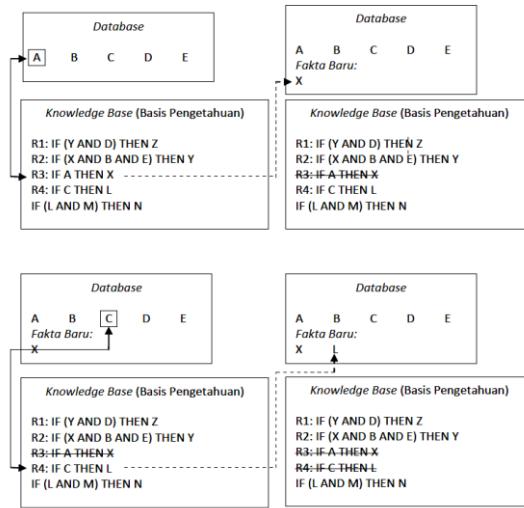
Menurut Turban (2012) metode *forward chaining* merupakan teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi. Contoh: misalkan diketahui sistem pakar menggunakan 5 buah rule berikut:

- R1 : IF (Y AND D) THEN Z
- R2 : IF (X AND B AND E) THEN Y
- R3 : IF A THEN X
- R4 : IF C THEN L
- R5 : IF (L AND M) THEN N

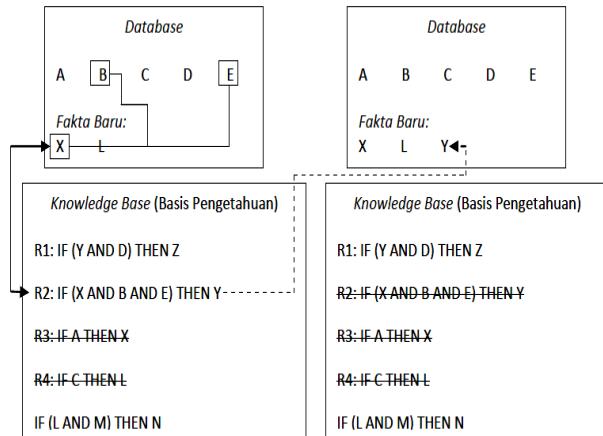
Fakta-fakta : A, B, C, D, dan E bernilai benar.

Goal : menentukan apakah Z bernilai benar atau salah.

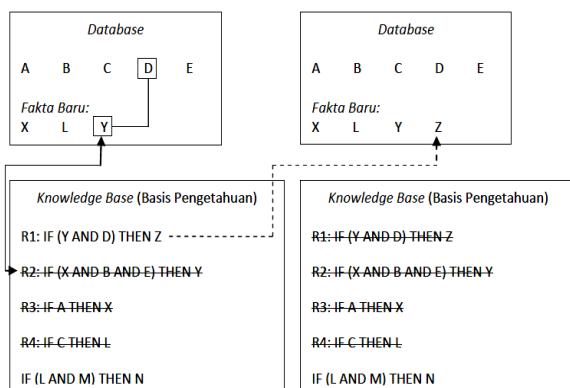
Gambar 4,5, dan 6 memperlihatkan iterasi proses pengambilan keputusan untuk menentukan apakah Z bernilai benar.



Gambar 4 Iterasi ke-1



Gambar 5 Iterasi ke-2



Gambar 6 Iterasi ke-3

Sampai iterasi ke-3, proses dihentikan karena sudah tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi. Hasil pencarian adalah Z bernilai benar (lihat database di bagian fakta baru).

3. PERANCANGAN DAN HASIL

Perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan untuk menentukan diagnosa penyakit gigi. SPK ini bukan merupakan pengganti ahli (*expert*)

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi kajian teori dari buku-buku referensi dan penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

3.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan untuk membangun perangkat lunak SPK ini adalah metode prototype. Menurut Pressman (2004), metode prototype meliputi:

1. Tahapan komunikasi, yaitu membahas secara singkat fungsi-fungsi yang dibutuhkan aplikasi
2. Perancangan cepat, melakukan perancangan perangkat lunak secara cepat, menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) untuk menggambarkan tingkah laku sistem
3. Pembangunan prototype, menerjemahkan rancangan ke dalam bahasa pemrograman Java, Adobe Photoshop dan Adobe Dreamweaver untuk mengolah grafis.
4. Rilis prototype dan menerima umpan balik sebagai masukan untuk penyempurnaan prototype, kemudian kembali lagi ke tahap komunikasi.

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Analisis dan Perancangan

Ada dua kebutuhan yang harus dipenuhi oleh perangkat lunak (Whitten, 2015) yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Kebutuhan fungsional mendeskripsikan layanan, fitur atau fungsi yang disediakan atau diberikan oleh sistem bagi penggunanya. Kebutuhan non fungsional mendeskripsikan sekumpulan batasan, karakteristik dan properti pada sistem, baik dalam lingkungan pengembangan maupun operasional, atau atribut kualitas yang harus dipenuhi oleh

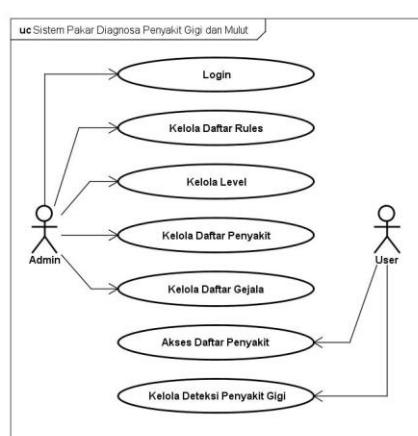
sistem awal merupakan fungsi atau layanan yang merepresentasikan goal dari pengguna ketika hendak menggunakan meliputi kinerja, analisis ekonomi, kendali sistem, efisiensi pelayanan (Whitten, 2015). Kebutuhan non fungsional dari SPK ini adalah bahwa SPK akan berjalan pada sistem operasi Android, bahasa yang digunakan untuk pengembangan adalah Java JDK.

4.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional yang harus dipenuhi oleh aplikasi yang dibangun adalah sebagai berikut:

1. SPK harus memfasilitasi dua jenis pengguna, yaitu pakar (admin) dan pengguna awam (user).
2. SPK menyediakan fasilitas login bagi pakar (admin) untuk masuk ke dalam sistem. Kemudian pakar (admin) dapat melakukan kelola daftar aturan-aturan yang digunakan dalam mendiagnosa penyakit, serta dapat mengelola daftar penyakit yang ada maupun yang belum dibuat sama sekali. Pada setiap gejala dalam sebuah penyakit, pakar dapat mengelola urutan *level* pada gejala dalam suatu penyakit. Disamping itu juga admin dapat mengelola daftar gejala dalam sistem.
3. SPK menyediakan akses bagi pengguna awam untuk dapat mengakses daftar penyakit dan dapat mengelola deteksi penyakit gigi untuk mengetahui penyakit yang dialami.

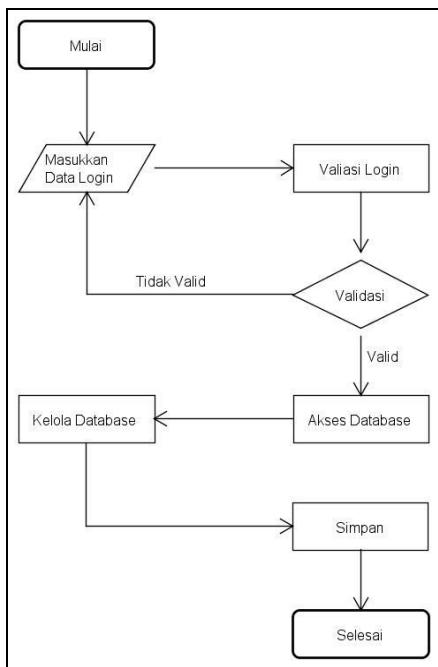
Kebutuhan fungsional SPK didefinisikan menggunakan *use case diagram* seperti terlihat pada Gambar 7.



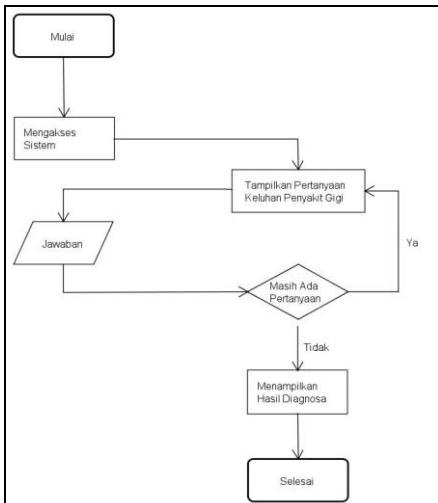
Gambar 7 Use Case Diagram SPK

4.3 Perancangan Proses

Ada dua pengguna SPK, yaitu pakar (sebagai admin) dan pengguna SPK, sehingga ada dua proses yang berbeda pada SPK ini, yaitu proses pakar (admin), digambarkan dengan diagram alir Gambar 8 dan proses pengguna awam yang digambarkan dengan diagram alir Gambar 9



Gambar 8 Diagram Alir Proses Pakar Admin



Gambar 9 Diagram Alir Proses Pakar Pengguna

4.4 Implementasi

SPK diimplementasi dengan bahasa pemrograman Java JDK13 dan Adobe Photoshop dan Adobe Dreamweaver untuk mengelola grafis.

Basis data diimplementasi dalam dengan MySQL dalam lingkungan XAMP. Ada lima tabel yang dibangun, yaitu: tabel Gejala, tabel Pengguna, tabel Penyakit, tabel Riwayat dan tabel Aturan

4.5 Hasil Eksekusi SPK

Ketika SPK ini dieksekusi maka yang akan terlihat adalah halaman Lglogin, seperti terlihat pada Gambar 10



Gambar 10 Halaman Login

Setelah berhasil login akan terlihat halaman Beranda. Tampilan halaman Beranda terlihat pada Gambar 7.



Gambar 11 Halaman Beranda

Pengguna awam hanya dapat melakukan pilihan Diagnosa. Pengguna pakar yang akan mengisi pengetahuan dapat melakukan pilihan Daftar Penyakit. Gambar 8 memperlihatkan halaman Diagnosa dan Hasil Diagnosa.



Gambar 12 Halaman Diagnosa dan Hasil Diagnosa

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang membangun perangkat lunak sistem pendukung keputusan diagnosa penyakit gigi pada perangkat *mobile* dengan sistem operasi Android, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada penelitian telah dibangun sistem pendukung keputusan (SPK) diagnosa penyakit gigi dan mulut dengan menggunakan metode forward chaining berbasis Android menggunakan model pengembangan perangkat lunak prototype dengan memakai basis data MySQL dan bahasa pemrograman Java.
2. SPK dapat digunakan pada perangkat mobile yang menggunakan sistem operasi Android.
3. Dengan mengimplementasikan SPK ini pada perangkat mobile, diharapkan dapat digunakan dimanapun dan kapanpun untuk membantu mengurangi persoalan keterbatasan tenaga dokter gigi.
4. Antar muka untuk pengguna pakar yang mengisi pengetahuan belum *user friendly*.

6. SARAN

Aplikasi SPK yang telah dibangun masih memerlukan penyempurnaan. Saran untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Dilakukan penyesuaian pada basis data dan pemrograman agar dapat berjalan pada sistem operasi selain Android.
2. Antar muka untuk pengguna pakar dapat dibuat lebih *user-friendly*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Jaenal, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Manusia Menggunakan Knowledge Base Systems dan Certainty Factor", Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informatika ASIA (JITIKA), Vol.10, No.2, Agustus 2016, STMIK Asia, Malang
<https://www.jawapos.com/kesehatan/09/01/2020/indonesia-masih-kekurangan-dokter-gigi/>
- <https://www.merdeka.com/teknologi/ini-persentase-pengguna-android-dan-ios-di-dunia-lebih-besar-siapa.html>
- Pusparisa, Yosepha, 2020, "Pengguna Smartphone Diperkirakan Mencapai 89% Populasi pada 2025", <https://databoks.katadata.co.id/datapublic/2020/09/15/pengguna-smartphone-diperkirakan-mencapai-89-populasi-pada-2025>
- Liputan 6, "338 Dokter Gigi Positif COVID-19 dan 33 Meninggal Dunia karena Virus Corona", <https://www.liputan6.com/health/read/4478676/338-dokter-gigi-positif-covid-19-dan-33-meninggal-dunia-karena-virus-corona>
- Turban, Efraim dan Aronson, Jay E, "Decision Support Systems and Intelligent Systems", Prentice Hall, Upper Saddle River, 2012
- Whitten, JeffreyL, dan Bentley, Lonnie D, "Systems Analisys and Design Methods 7th Edition", McGraw-Hill Irwin, 2015 (ebook)