

Aplikasi Sistem Pakar Untuk Identifikasi Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android

Gusti Putu Rudi Pratama, Kemal Ade Sekarwati dan Romdhoni Susiloatmadja
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma
JL. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok 16424, Jawa Barat
E-mail: gustiputurudipratama@gmail.com, ade@staff.gunadarma.ac.id,
romdhoni@staff.gunadarma.ac.id

Abstract - Generally, pregnant women consult with an expert, namely a gynecologist or midwife if they experience complaints about their pregnancy. However, doctors or midwives have a weakness, namely limited working hours. This is especially so in the situation of the Covid-19 pandemic such as in 2020, which requires maintaining social distancing and being more careful. Currently Android technology is popular and widely used by the public. Based on this and referring to the results of previous research, in this study an Android-based expert system application was created, with the forward chaining method. This application was created as a guide and information about pregnancy diseases. This application was created as an alternative to consulting or checking with a gynecologist or midwife. This application is made using Android Studio, JDK, SDK, Adobe Photoshop, StarUML, and DIA software. This application can run as desired. The trial results show that 96% of experts agree that this application can identify diseases based on the symptoms selected by the user and display the appropriate solution. 84% of users agree that this application has chosen the correct setting, content and fonts, and is easy to understand.

Keywords: android, expert system, forward chaining, pregnancy

Abstrak - Umumnya ibu hamil melakukan konsultasi kepada seorang pakar, yaitu dokter kandungan atau bidan apabila mengalami keluhan pada kehamilannya. Namun dokter atau bidan memiliki kelemahan yaitu keterbatasan jam praktek kerja. Terlebih lagi dalam situasi pandemi *Covid-19* seperti pada tahun 2020 ini, yang mengharuskan untuk menjaga jarak sosial dan lebih berhati-hati. Saat ini teknologi *android* sedang populer dan banyak digunakan oleh masyarakat. Berdasarkan hal tersebut dan mengacu pada hasil penelitian terdahulu, maka pada penelitian ini dibuat aplikasi sistem pakar berbasis android, dengan metode *forward chaining*. Aplikasi ini dibuat sebagai panduan serta informasi seputar penyakit kehamilan. Aplikasi ini dibuat sebagai alternatif selain berkonsultasi atau periksa ke dokter kandungan atau bidan. Aplikasi ini dibuat menggunakan *software* Android Studio, JDK, SDK, Adobe Photoshop, StarUML, dan DIA. Aplikasi ini dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pakar 96% setuju aplikasi ini dapat mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh pengguna dan menampilkan solusi yang sesuai. Pengguna 84% setuju aplikasi ini telah memilih latar, konten dan huruf yang tepat, dan mudah dipahami.

Kata Kunci : android, *forward chaining*, kehamilan, sistem pakar

I. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan kebahagiaan bagi seorang ibu. Selama kehamilan, ibu hamil menghadapi berbagai perubahan terhadap tubuhnya. Perubahan tubuh yang terjadi selama kehamilan merupakan hal yang normal. Perubahan tersebut membuat tubuh ibu hamil dirasakan berbeda dan dapat menimbulkan berbagai macam keluhan. Keluhan tersebut dapat menimbulkan kekhawatiran bagi ibu hamil dan pasangannya. Saat hamil, kondisi kesehatan ibu menentukan sehat atau tidak pertumbuhan janin. Jika saat kehamilan terjadi penurunan daya tahan ibu, maka dapat memicu timbulnya beberapa penyakit.

Ibu hamil memeriksakan diri ke seorang bidan atau dokter kandungan apabila mengalami keluhan pada kehamilan. Namun seorang bidan atau dokter memiliki kelemahan yaitu terbatasnya jam praktek kerja. Jika banyak pasien yang mengantri, maka dapat menimbulkan kejenuhan bagi ibu hamil ketika menunggu gilirannya. Terlebih lagi dalam situasi pandemi *Covid-19* seperti pada tahun 2020 ini, yang mengharuskan untuk menjaga jarak sosial dan lebih berhati-hati.

Sistem pakar merupakan program yang mampu menyimpan pengetahuan dan kaidah seorang pakar yang khusus. Sistem pakar dapat membantu untuk pengambilan keputusan. Sistem ini dapat mengumpulkan dan menyimpan pengetahuan dari seseorang atau beberapa orang pakar. Pengetahuan tersebut disimpan dalam suatu basis

pengetahuan (*knowledge base*). Sistem ini menggunakan sistem penalaran yang menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah. Jadi, sistem pakar dapat memecahkan suatu masalah tertentu karena menyimpan pengetahuan secara keseluruhan. Sudah ada beberapa penelitian terdahulu tentang pembuatan sistem pakar untuk membantu mengidentifikasi penyakit dan keluhan ibu selama kehamilan.

Sistem pakar berbasis desktop dibuat menggunakan metode penelusuran ke depan (*Forward Chaining*). Sistem pakar ini menghasilkan keluaran berupa kemungkinan penyakit kehamilan yang diderita berdasarkan gejala yang dirasakan oleh pengguna. Sistem pakar ini dapat menjadi sarana untuk menyimpan pengetahuan tentang penyakit kehamilan dari para pakar atau ahlinya. Sistem pakar ini mampu membantu pasien maupun dokter dalam menyediakan sistem pendukung keputusan dan saran dari pakar^[1].

Sistem pakar berbasis *desktop* dikembangkan dengan metode *forward chaining*. Pengetahuan dikumpulkan dari wawancara langsung dengan bidan, internet dan buku sebagai referensi. Sistem pakar ini dapat memberikan informasi penyakit pada masa kehamilan berdasarkan fakta yang ada. Sistem pakar ini dapat menghasilkan solusi penyakit sesuai dengan gejala-gejala yang diderita ibu hamil. Waktu yang diperlukan untuk menghasilkan solusi tersebut lebih cepat jika dibandingkan dengan cara manual. Sistem pakar ini dapat menganalisis gejala-gejala yang terlihat (fisik) maupun yang tidak terlihat (dirasakan oleh penderita) untuk dicarikan solusinya. Sistem pakar ini dapat dikembangkan dengan ditambahkan halaman *chat* dengan dokter dan ditambahkan jenis penyakit dan gejala^[2].

Sistem pakar berbasis *mobile website* dibuat dengan metode *forward chaining*. Sistem pakar ini mampu melakukan penalaran dengan alur *forward chaining* dengan bantuan pohon keputusan dan tabel keputusan. Representasi pengetahuan untuk mengambil keputusan menggunakan kaidah produksi jika-maka (*if-then*). Sistem pakar ini mampu mendiagnosa 15 penyakit dengan 61 gejala pada ibu hamil. Parameter masukan berupa gejala-gejala yang dialami oleh ibu hamil. Sistem memproses parameter masukan kemudian menampilkan penyakit yang diderita berdasarkan gejala^[3].

Sistem pakar berbasis *desktop* dibuat dengan metode *forward chaining*. Sistem pakar ini dapat mendiagnosa gangguan kehamilan dengan cepat dan tepat. Keluaran sistem berupa solusi penanganan gangguan kehamilan dan penjelasan penyebabnya. Sistem pakar ini digunakan untuk membantu bidan atau dokter kandungan dalam mendiagnosa gangguan kehamilan dan memberikan penanganannya^[4].

Sistem pakar berbasis *web* dibuat menggunakan metode *forward chaining* dan *production rule*. Sistem pakar ini digunakan untuk membantu para ibu melakukan diagnosa kesehatan kehamilan berdasarkan gejala yang mereka alami. Sistem pakar ini dapat untuk menggali informasi seputar gangguan kehamilan secara mudah dan cepat. Kelebihan sistem ini adalah dari sisi penelusuran tidak menggunakan banyak pertanyaan. Pengguna cukup memilih beberapa gejala yang ada kemudian sistem mencari kemungkinan terdekat mengenai penyakit yang diderita^[5].

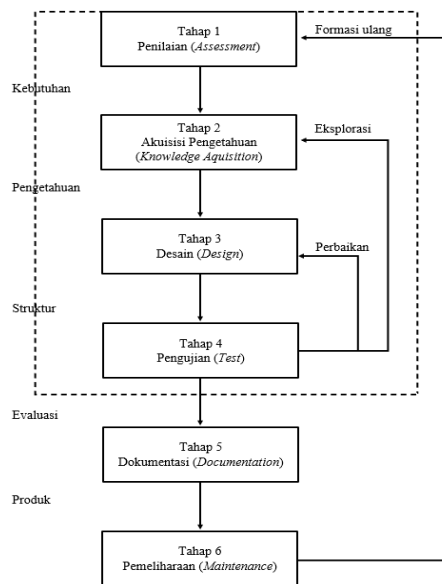
Sistem pakar berbasis *desktop* dibuat dengan metode *forward chaining* dan teknik penelusuran *breadth first search*. Sistem pakar ini bisa mengimplementasikan *artificial intelligence* dan menghasilkan informasi hasil analisis tentang gangguan kehamilan. Sistem pakar ini memberikan informasi diagnosa gangguan kehamilan seperti berkonsultasi dengan pakarnya. Pengguna memilih jenis keluhan yang dirasakan sesuai dengan gejala-gejala yang disediakan oleh sistem. Sistem mencocokkan keluhan tersebut dengan gejala dan jenis gangguan yang tersimpan dalam *database*. Sistem menghasilkan informasi diagnosa yang menyerupai diagnosa seorang pakar. Informasi tersebut membantu ibu hamil mengenali gangguan kehamilan yang dirasakan^[6].

Perkembangan teknologi berbasis *android* yang begitu pesat sangat membantu manusia dalam melaksanakan berbagai kegiatan salah satunya dalam bidang kesehatan. Teknologi berbasis *android* yang dikembangkan dalam bidang kesehatan salah satunya yaitu aplikasi ALODOKTER. Aplikasi ALODOKTER mengharuskan pengguna untuk berkonsultasi langsung dengan dokter untuk mendiagnosis penyakit yang dirasakan dan mengeluarkan biaya untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Berdasarkan hal tersebut dan mengacu pada hasil penelitian terdahulu, maka pada penelitian ini dibuat sistem pakar berbasis *android*, dengan metode *forward chaining*. Sistem pakar ini dibuat sebagai alternatif selain berkonsultasi atau periksa ke dokter kandungan atau bidan. Sistem pakar ini dibuat agar menarik dan praktis untuk digunakan oleh ibu hamil tanpa mengeluarkan biaya.

Kelebihan sistem pakar yang dibuat pada penelitian ini adalah dari sisi penelusuran gejala penyakit dan keluhan kehamilan, pengguna cukup memilih beberapa gejala atau keluhan sesuai dengan yang dialaminya. Selanjutnya sistem menginformasikan kemungkinan terdekat mengenai penyakit yang diderita dan solusi untuk penanganannya. Sistem ini juga menyediakan kontak bidan untuk berkonsultasi.

II. METODE PENELITIAN

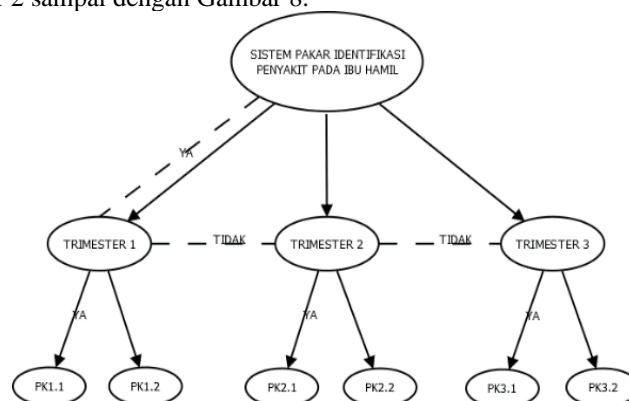
Penelitian ini menggunakan pendekatan metode *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) seperti pada Gambar 1. Tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu penilaian, akuisisi pengetahuan, desain, dan pengujian.



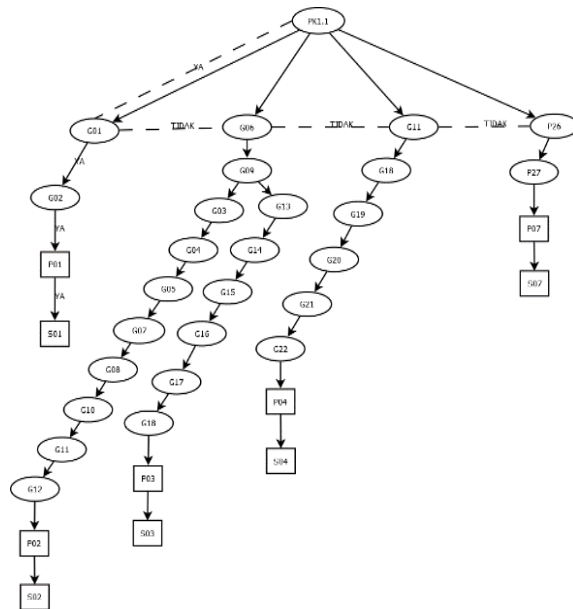
Gambar 1 Tahapan Pengembangan Sistem Pakar. Sumber: Turban *et al.* (2005)

- Tahap penilaian. Tahap ini dilakukan untuk menentukan hal-hal penting sebagai dasar dari masalah diagnosis penyakit pada ibu selama masa kehamilan. Penilaian yang dilakukan adalah kelayakan kepakaran, ketersediaan pakar, kelayakan perangkat keras (*hardware*), dan kelayakan perangkat lunak (*software*).
- Tahap akuisisi pengetahuan. Tahap ini dilakukan untuk pengumpulan data pengetahuan mengenai macam-macam penyakit kehamilan, gejala-gejala, serta solusinya. Pengetahuan diperoleh dengan wawancara langsung kepada pakar kehamilan dan buku-buku. Pakar tersebut adalah seorang dokter kandungan dan dua orang bidan. Buku-buku tersebut adalah buku yang berisi pengetahuan mengenai seputar penyakit dan gangguan kehamilan serta solusinya. Pengetahuan yang diperoleh selanjutnya dianalisis dan digabungkan sehingga menjadi tabel basis pengetahuan, tabel aturan produksi, dan pohon keputusan.
- Tahap desain. Hasil dari tahap akuisisi pengetahuan dijadikan sebagai dasar dalam menentukan desain. Sebelum dilakukan pemrograman terlebih dahulu dibuat rancangan sistem. Rancangan yang dibuat adalah diagram UML, struktur navigasi, dan rancangan tampilan aplikasi. Rancangan yang telah dibuat kemudian diimplementasikan ke dalam kode program.
- Tahap pengujian. Tahap ini dilakukan setelah sistem pakar selesai dibuat. Tujuan utama pengujian ini adalah untuk memvalidasi stuktur keseluruhan sistem dan pengetahuan sistem. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah pengetahuan yang terdapat pada sistem sesuai dengan pengetahuan pakar yang telah diberikan. Pengujian ini menggunakan pengujian *black box*, dilanjutkan dengan pengujian oleh pakar. Pengujian oleh pakar dilakukan oleh dokter kandungan dan bidan untuk memastikan ketepatan pengetahuan dalam sistem.

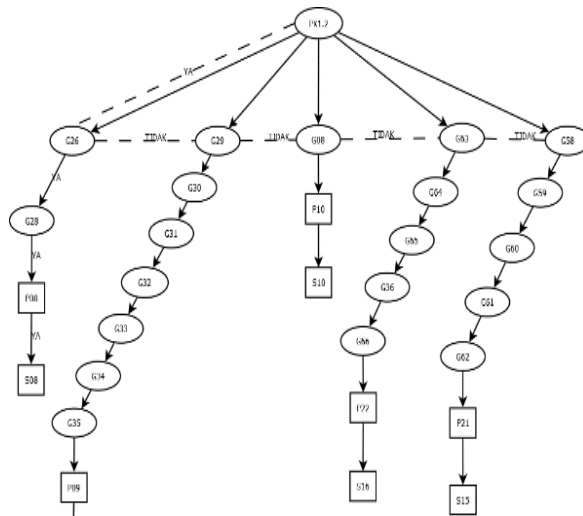
Sistem pakar ini menggunakan metode *forward chaining* sehingga pelacakan berawal dari pemilihan sesuai usia kehamilannya (trimester), gejala-gejala yang dialami, hasil identifikasi penyakit berdasarkan gejalanya, kemudian diberi kesimpulan yang berupa solusi sesuai dengan hasil penyakit. Pohon keputusan trimester 1, 2, dan 3 bisa. Pohon keputusan yang menggambarkan pelacakan gejala, identifikasi penyakit, dan kesimpulan hasil berupa solusi dapat dilihat pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 8.



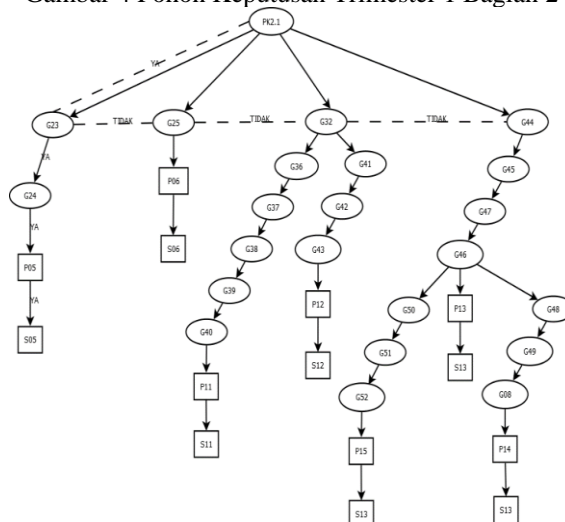
Gambar 2 Pohon Keputusan Trimester 1, 2 dan 3



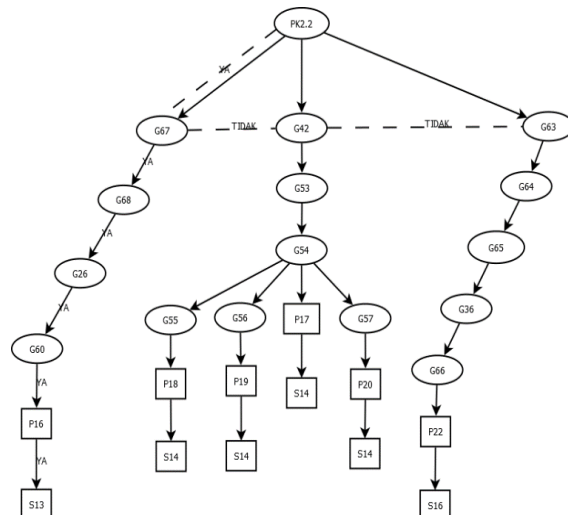
Gambar 3 Pohon Keputusan Trimester 1 Bagian 1



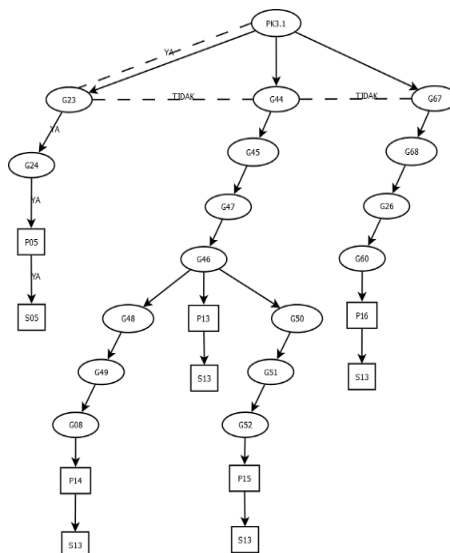
Gambar 4 Pohon Keputusan Trimester 1 Bagian 2



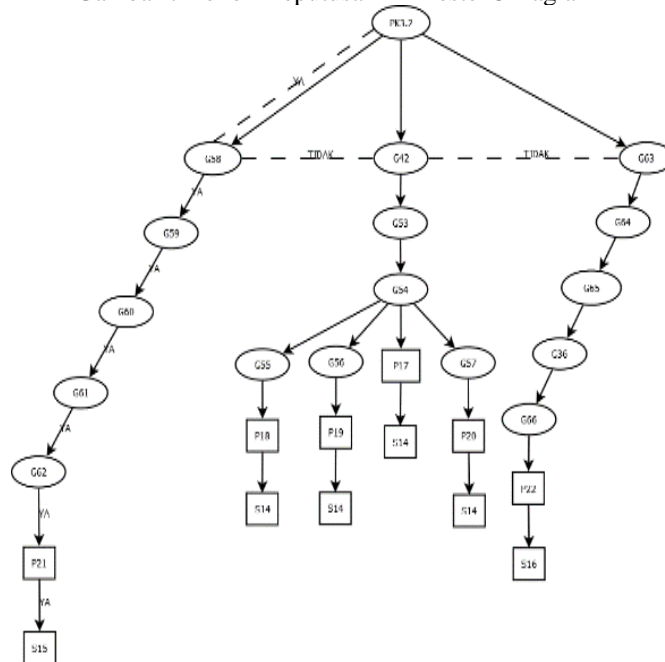
Gambar 5 Pohon Keputusan Trimester 2 Bagian 1



Gambar 6 Pohon Keputusan Trimester 2 Bagian 2



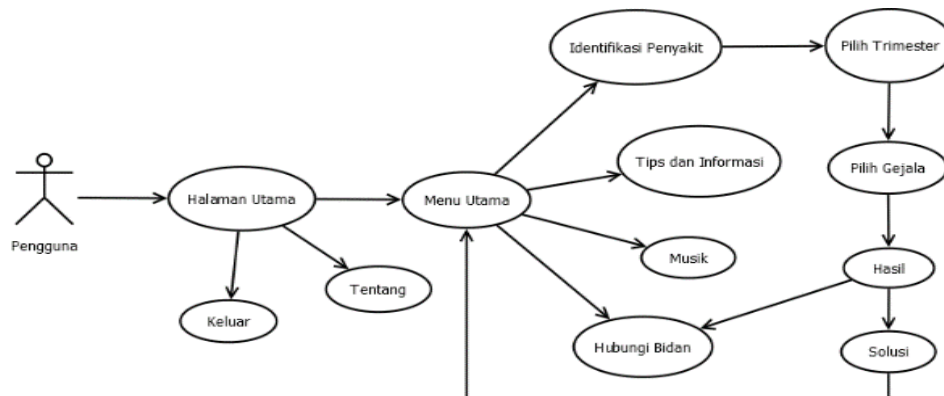
Gambar 7 Pohon Keputusan Trimester 3 Bagian 1



Gambar 8 Pohon Keputusan Trimester 3 Bagian 2

Perancangan aplikasi menggunakan diagram UML yang terdiri dari 5 diagram, yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, dan *deployment diagram*.

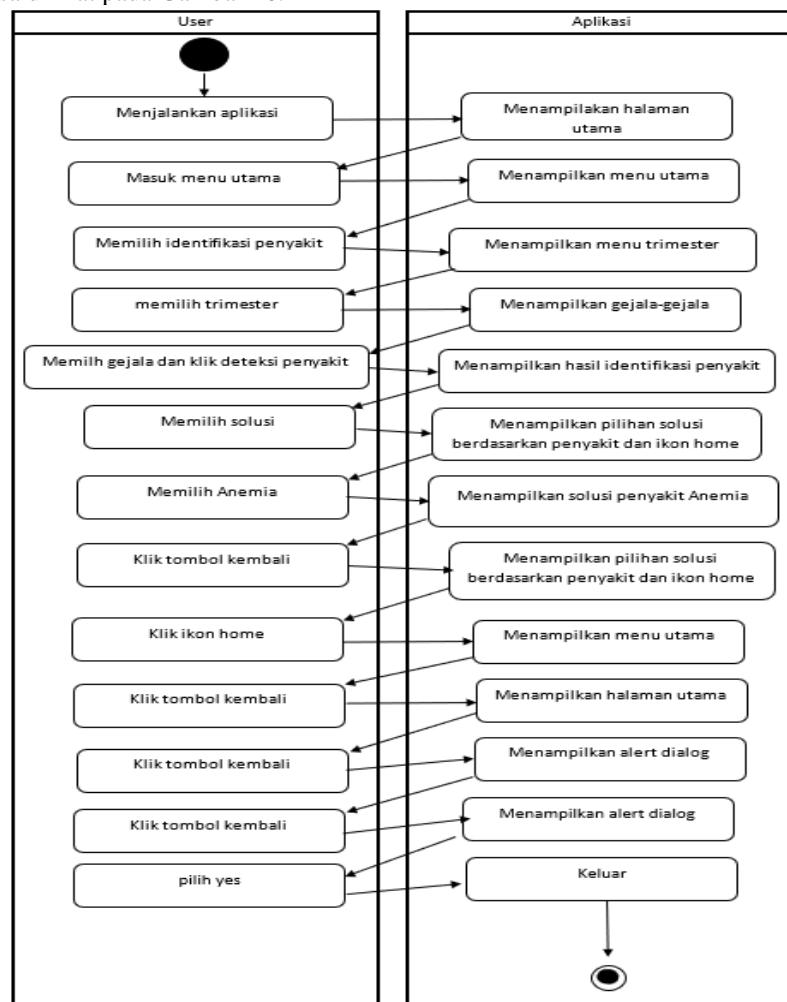
a. *Use case diagram* memberikan gambaran interaksi yang dilakukan pengguna dengan sistem pada aplikasi. *Use case diagram* aplikasi sistem pakar ini bisa dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Use Case Diagram Interaksi Pengguna Terhadap Aplikasi

Gambar 9 menampilkan interaksi pengguna pada halaman utama yang terdapat tentang dan keluar. Menu utama terdapat identifikasi penyakit, tips dan informasi, musik, dan hubungi bidan, identifikasi penyakit, memilih trimester, memilih gejala lalu mendapatkan hasil serta solusinya, pada hasil pengguna dapat menuju hubungi bidan dan pada solusi pengguna dapat kembali ke menu utama.

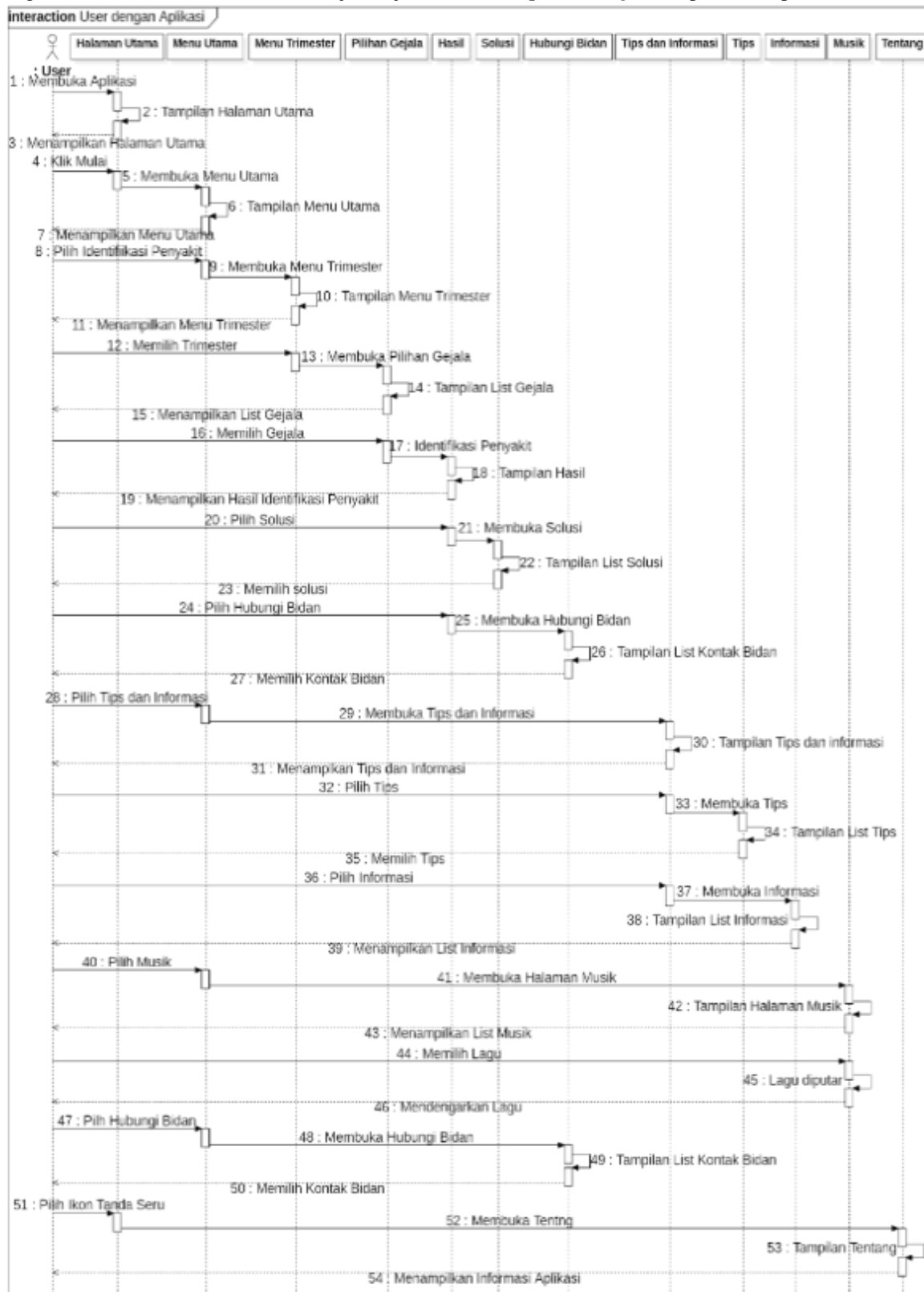
b. *Activity diagram* menggambarkan alur kerja interaksi *user* dengan aplikasi. *Activity diagram* aplikasi sistem pakar ini bisa dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Activity Diagram Interaksi User dengan Aplikasi

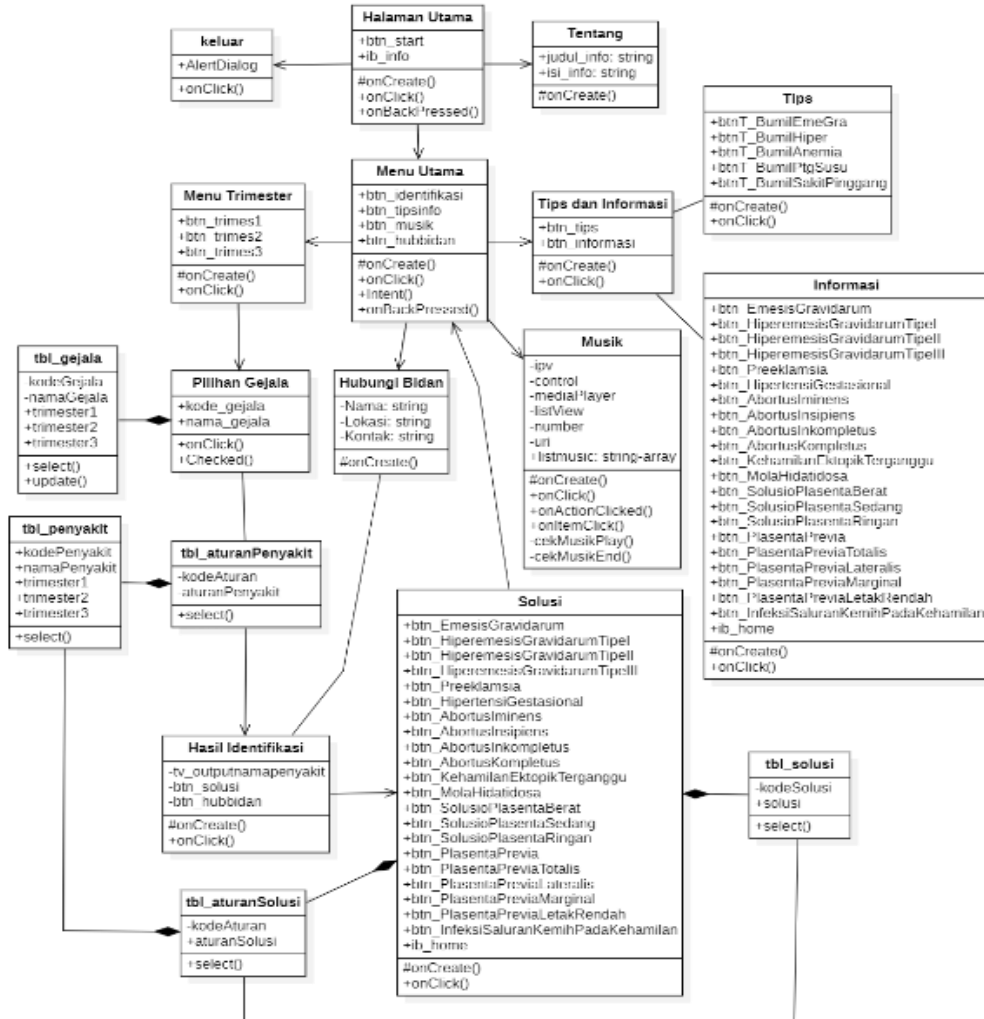
User dapat mengakses menu utama, memilih trimester, memilih gejala yang menghasilkan identifikasi penyakit, lalu memilih hubungi bidan atau solusi berdasarkan identifikasi penyakit yang dihasilkan. User selanjutnya dapat kembali ke menu utama atau memilih hubungi bidan dan keluar.

c. *Sequence diagram* menggambarkan interaksi user dengan objek-objek yang terdapat pada aplikasi serta mengindikasikan komunikasi diantara objek-objek tersebut. *Sequence diagram* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 *Sequence Diagram* Interaksi User dengan Aplikasi Sistem Pakar

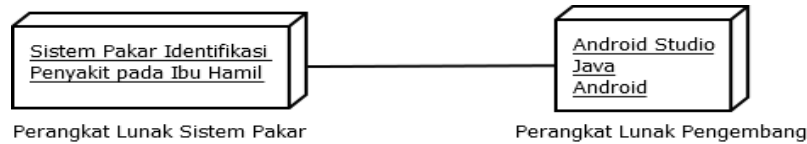
d. *Class diagram* digunakan untuk mendeskripsikan hubungan beberapa kelas serta paket-paket yang ada pada sistem aplikasi. Terdapat 18 *class* dalam *class diagram* ini yaitu halaman utama, tentang, keluar, menu utama, tips dan informasi, tips, informasi, musik, hubungi badan, menu trimester, pilihan gejala, tbl_gejala, tbl_aturanPenyakit, tbl_penyakit, hasil identifikasi, solusi, tbl_solusi, tbl_aturanSolusi. *Class diagram* sistem aplikasi bisa dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 *Class Diagram* sistem aplikasi

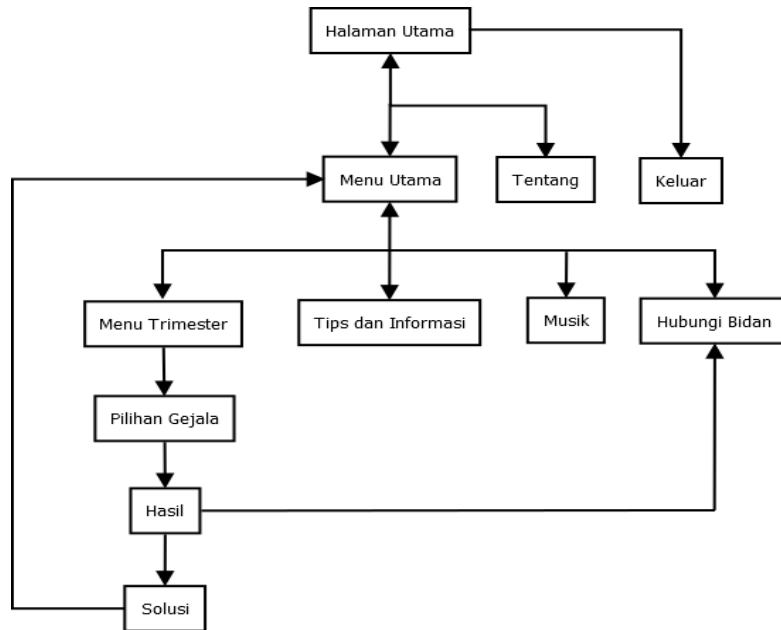
Gambar 12 menjelaskan relasi *class* menu aplikasi dengan tabel basis pengetahuan. Halaman utama asosiasi berarah pada menu tentang, keluar, dan menu utama. Menu utama asosiasi berarah pada tips dan informasi, musik, hubungi badan, dan menu trimester. Pada *class* tips dan informasi melakukan asosiasi pada tips, dan informasi. Menu trimester asosiasi berarah pada pilihan gejala, pilihan gejala tidak dapat berdiri sendiri karena membutuhkan data gejala per-trimester pada *tbl_gejala* untuk pemilihan gejalanya. Pilihan gejala melakukan asosiasi dengan *tbl_aturanPenyakit*. *tbl_aturanPenyakit* tidak dapat berdiri sendiri karena membutuhkan data pada *tbl_penyakit* untuk membuat aturan penyakit. Hasil identifikasi asosiasi mengarah pada solusi dan melakukan asosiasi dengan hubungi badan. Solusi asosiasi mengarah pada menu utama. Solusi tidak dapat berdiri sendiri karena membutuhkan isi solusi pada *tbl_solusi* dan membutuhkan pencocokan penyakit dengan solusinya pada *tbl_aturanSolusi*, *tbl_solusi* melakukan asosiasi dengan *tbl_aturanSolusi*.

e. *Deployment diagram* menunjukkan susunan fisik sebuah sistem, menunjukkan bagian perangkat lunak mana yang berjalan pada perangkat keras. Gambar *deployment diagram* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 *Deployment Diagram*

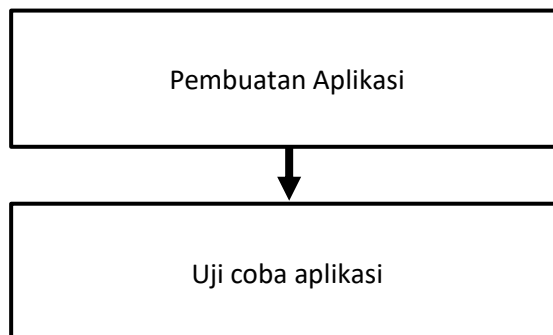
Aplikasi sistem pakar ini menggunakan struktur navigasi campuran. Penelusuran secara bebas dan dibatasi pada bagian tertentu, dibatasi secara hirarki maupun linier. Struktur navigasi aplikasi yang dibangun terdapat pada Gambar 14.



Gambar 14 Struktur Navigasi Aplikasi

Gambar 14 menjelaskan pada halaman utama akan menampilkan menu utama, tentang dan pada tampilan lainnya menampilkan keluar. Menu utama akan menampilkan identifikasi penyakit, tips dan informasi, musik, dan hubungi bidan. Identifikasi penyakit menampilkan pilih trimester, pengguna akan memilih trimseter berdasarkan usia kandungannya. Setelah pilih trimester selanjutnya menampilkan pilih gejala, pengguna memilih gejala berdasarkan apa yang dirasakannya. Selanjutnya akan menampilkan hasil identifikasi penyakit yang diderita berdasarkan pilihan gejalanya. Pengguna akan menampilkan solusi penyakit jika memilih solusi dan kembali menampilkan menu utama jika memilih menu utama. Pengguna akan menampilkan hubungi bidan jika memilih hubungi bidan pada tampilan hasil.

Tahap implementasi dan uji coba dilakukan dengan beberapa tahap yang dijabarkan dalam struktur pada Gambar 15.



Gamabr 15 Tahap Implementasi dan Uji Coba

Berikut ini adalah penjelasan ringkas mengenai Gambar 16:

- a. Pembuatan aplikasi terdiri dari pembuatan *android project*, *activity*, dan *coding java* dan XML untuk tampilan halaman pada *project* aplikasi.

b. Uji coba aplikasi dilakukan dengan empat tahap implementasi, yaitu uji coba menggunakan *emulator*, uji coba metode *blackbox*, uji coba kepada pakar disertai kuesioner, dan uji coba kepada pengguna disertai keusioner.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba pada emulator yaitu *project* dijalankan dengan android virtual Pixel 3 API 30, lalu klik *ikon play*. Emulator akan terbuka dan menampilkan *device android* sesuai tipe yang telah dipilih seperti Gambar 16. Aplikasi telah *install* dalam emulator dan dapat langsung dijalankan dan tampil seperti Gambar 17.



Gambar 16 Tampilan Emulator



Gambar 17 Tampilan Aplikasi

Uji coba dengan metode *black box testing* dilakukan menggunakan *smartphone Xiaomi Mi5* versi *android oreo*. Pengujian ini dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari

perangkat lunak. Hasilnya menunjukkan bahwa semua menu dapat berfungsi dan tidak ada kesalahan fungsi pada program.

Uji coba pada pakar dilakukan untuk mengetahui penilaian pakar terhadap kinerja dan kesesuaian dari aplikasi. Penilaian dalam bentuk kuesioner dengan responden 3 orang pakar yaitu 2 orang bidan dan 1 orang dokter spesialis kandungan. Hasilnya 96% pakar setuju pembagian kehamilan dibagi menjadi 3 trimester, gejala yang dipilih di dalam aplikasi sudah sesuai dengan hasil identifikasi penyakit yang ada, hasil identifikasi penyakit sudah sesuai dengan diagnosa penyakit, solusi yang ditampilkan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan identifikasi penyakit yang dihasilkan, aplikasi berguna untuk ibu selama masa kehamilan.

Uji coba pada pengguna dilakukan untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap kinerja dari aplikasi dalam bentuk kuesioner dengan responden 35 orang perempuan dengan usia 20 sampai 50 tahun. Hasilnya 84% pengguna setuju aplikasi sistem pakar ini telah memilih latar, konten dan huruf yang tepat dan sesuai, tombol berfungsi dengan baik, perpindahan menu / halaman aplikasi sudah sesuai, aplikasi membantu pengguna dalam mendapatkan hasil dan solusi berdasarkan gejala-gejala yang dipilih, aplikasi membantu pengguna dalam mendapatkan tips dan informasi tentang kehamilan, aplikasi membantu pengguna dalam mendapatkan musik / lagu untuk ibu hamil, aplikasi membantu pengguna dalam mendapatkan informasi kontak bidan yang bisa dihubungi, aplikasi mudah dipahami pengguna ketika awal penggunaan, aplikasi mempermudah pengguna pada masa kehamilannya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi sistem pakar untuk identifikasi penyakit pada ibu hamil dengan metode *forward chaining* berbasis android telah berhasil dibuat. Aplikasi ini dapat mengidentifikasi penyakit ibu hamil dan memberikan solusinya berdasarkan penyakitnya. Uji coba terhadap pakar dilakukan pada 3 orang pakar. Hasilnya, pakar 96% setuju jika aplikasi sistem pakar ini dapat mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh pengguna dan menampilkan solusi yang sesuai dengan identifikasi yang dihasilkan. Uji coba terhadap pengguna dilakukan pada 35 responden. Hasilnya, pengguna 84% setuju aplikasi sistem pakar ini telah memilih latar, konten dan huruf yang tepat, mudah dipahami, dan membantu pengguna khususnya ibu hamil.

Aplikasi ini masih dapat dikembangkan dan dilakukan pemeliharaan berkelanjutan sesuai dengan perkembangan pengetahuan karena pengetahuan adalah aspek utama dari sistem ini. Harapan untuk pengembang selanjutnya, aplikasi ini menggunakan data gejala yang lebih detail serta data gejala yang terjadi beberapa hari sebelumnya, penyakit, dan solusi yang terbaru, tampilan *user interface* yang lebih baik lagi, dan menambahkan fitur untuk menambah atau *update* data gejala, penyakit, serta solusinya.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kresna Ramanda. 2015. *Penerapan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Kehamilan*. Jurnal Pilar Nusa Mandiri (11)2: pp. 179-185.
- [2] Reni Maryani dan Dadang Haryanto. 2018. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil dengan Metode Forward Chaining*. Jumantaka (1)1: pp. 151-160.
- [3] Umi Setiyani dan Arkhan Subari. 2015. *Sistem Pakar Kesehatan pada Ibu Hamil Berbasis Mobile Website*. Gema Teknologi (18)3: pp. 95-99.
- [4] Dinda Dwi Ratnasari dan Sutariyani. 2015. *Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kehamilan Dengan Metode Forward Chaining*. Jurnal Ilmiah Go Infotech (21) 2: pp. 25-31.
- [5] Pipin Widyaningsih dan Aprilia Astutiningsih. 2016. *Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Konsultasi Masalah Kehamilan Menggunakan Forward Chaining dan Production Rule*. Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan Infokes (6)1: pp. 14-20.
- [6] Sri Handani Widiastuti dan Nur Imansyah. 2019. *Implementasi Forward Chaining dan Breadth First pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kehamilan*. JSAI (2)2: pp. 154-158.