

**PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID  
UNTUK DETEKSI DINI MANDIRI MASALAH  
KESEHATAN IBU HAMIL**



Disusun Oleh:

N a m a : Melinia Betha Nureza  
NIM : 19523183

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2023**

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID  
UNTUK DETEKSI DINI MANDIRI MASALAH  
KESEHATAN IBU HAMIL**

**TUGAS AKHIR**



الجمهورية الإسلامية الإندونيسية

Yogyakarta, 02 November 2023

Pembimbing,

( Aridhanyati Arifin, S.T., M.Cs )

## HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID  
UNTUK DETEKSI DINI MANDIRI MASALAH  
KESEHATAN IBU HAMIL**

**TUGAS AKHIR**

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 02 November 2023

Tim Penguji

Aridhanyati Arifin, S.T., M.Cs.

**Anggota 1**

Rahadian Kurniawan, S.Kom., M.Kom.

**Anggota 2**

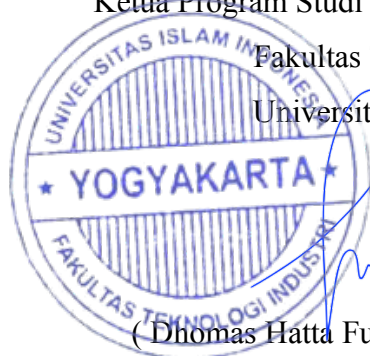
Sri Mulyati, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Melinia Betha Nureza

NIM : 19523183

Tugas akhir dengan judul:

**PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID  
UNTUK DETEKSI DINI MANDIRI MASALAH KESEHATAN  
IBU HAMIL**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 02 November 2023



( Melinia Betha Nureza )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirrabbi'alam*, saya persembahkan tugas akhir ini kepada kedua orang tua dan seluruh pihak yang telah mendukung dari awal sampai tugas akhir ini selesai. Hal ini tentu saja tidak lepas dari peran orang-orang sekitar yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan bantuan kepada saya. Terima kasih untuk segala hal baik yang telah diberikan.

## HALAMAN MOTO

*“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”*

(Al-Baqarah : 286)

## KATA PENGANTAR

### *Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillahirabbil'alamiin*, Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Android untuk Deteksi Dini Mandiri Masalah Kesehatan Ibu Hamil”**. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 (S1) Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Islam Indonesia dan juga sebagai implementasi ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, tentu penulis tidak lepas dari bimbingan, doa, dukungan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, kekuatan, dan keberkahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua, Bapak Abdul Kahir dan Ibu Mudayaroh serta saudaraku yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi serta semangat kepada penulis. Terima kasih selalu mendukung setiap keputusan dan pilihan yang penulis pilih.
3. Ibu Aridhanyati Arifin, S.T., M.Cs. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu sabar dalam membimbing, meluangkan waktu, memberikan ilmu, masukan, serta saran kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat selesai. Menjadi salah satu anak bimbingan ibu merupakan hal yang selalu penulis syukuri.
4. Dr. Yasmini Fitriyati, Sp.OG yang sudah berkenan menjadi pakar.
5. Bidan Fadilla Farah Azhari, Amd.Keb yang telah membantu memberikan data untuk pengujian.
6. Muhammad Imam Syamsudin, orang terdekat yang memberikan dukungan, semangat, dan juga selalu mendengarkan segala keluh kesah penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
7. Farah Adhya Jauza, teman terdekat dari awal kuliah di UII yang selalu menemani penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman baik penulis di Informatika UII, Dea, Azka, dan Adel. Terima kasih sudah menjadi sahabat yang baik, saling mendukung dan menyemangati.
9. Zufar, teman satu topik yang telah berjuang bersama untuk mendapatkan data.
10. Raja dan Alafta yang berkenan membantu penulis untuk melakukan pengujian.

11. Terakhir, untuk diri saya sendiri, Melinia Betha Nureza yang sudah mau berjuang, berusaha keras, dan pantang menyerah dalam menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Terima kasih untuk selalu menikmati setiap proses yang dijalani.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, besar harapan penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang membangun pada tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya dan juga mendapat Ridho dari Allah SWT. Aamiin.

***Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.***

Yogyakarta, 02 November 2023



( Melinia Betha Nureza )



## SARI

Deteksi dini kesehatan ibu hamil merupakan upaya yang dilakukan untuk mengetahui gangguan kesehatan yang dialami selama masa kehamilan berlangsung. Hal ini tentu penting karena dapat berdampak terhadap pertumbuhan janin yang dikandungnya. Saat ini, Angka Kematian Ibu (AKI) yang merupakan salah satu indikator untuk mengukur status kesehatan ibu hamil belum memenuhi target *Millenium Development Goals* (MDGs) untuk menurunkan AKI menjadi 102 per 100.000 kelahiran hidup yang seharusnya dicapai pada tahun 2015. Pemerintah tentu telah melakukan upaya untuk menurunkan angka kematian ibu. Salah satunya melalui program pelayanan Antenatal terpadu untuk mencegah atau mendeteksi adanya penyakit kehamilan (Fatahilah, 2020). Namun, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ibu hamil tidak rutin melakukan pemeriksaan. Salah satu faktornya yaitu, kurangnya pengetahuan ibu hamil terhadap kondisi kesehatan pada masa kehamilan (Rachmawati et al., 2017).

Saat ini sudah banyak aplikasi kesehatan ibu hamil yang memberikan pengetahuan seputar kehamilan. Namun, masih sedikit aplikasi kehamilan yang dapat melakukan deteksi dini mandiri masalah kesehatan ibu hamil. Sistem pakar menjadi solusi yang dapat diterapkan untuk mengenali tanda bahaya kehamilan berdasarkan gejala yang dialami oleh ibu hamil dengan mengadopsi pengetahuan pakar (Aji et al., 2018). Penggunaan sistem pakar juga sudah banyak diterapkan dalam mendeteksi berbagai penyakit yang diimplementasikan dengan menggunakan *platform* web atau android.

Sistem pakar ini akan menerapkan metode *Forward Chaining* yang telah banyak digunakan dalam mendeteksi masalah kesehatan ibu hamil. Metode ini juga menghasilkan akurasi lebih tinggi dengan jumlah sample uji yang lebih banyak dibandingkan dengan metode lainnya. Sistem pakar tersebut nantinya akan menampilkan hasil deteksi penyakit berdasarkan gejala yang dialami dan memberikan saran penanganan yang sesuai.

Pengujian sistem ini menggunakan tiga pengujian, yaitu pengujian *black box*, *user acceptance test*, dan pengujian akurasi. Pada pengujian *black box* menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas sistem berhasil dijalankan dengan baik. Selanjutnya, pada pengujian *user acceptance test* mendapatkan hasil sebesar 89,58 % yang menunjukkan bahwa sistem sangat baik untuk digunakan.

Kata kunci: ibu hamil, penyakit kehamilan, sistem pakar, *forward chaining*

## GLOSARIUM

Basis Pengetahuan	Basis pengetahuan adalah kumpulan pengetahuan yang diperoleh dari pakar dan digunakan sebagai acuan dalam merepresentasikan pengetahuan seorang pakar.
<i>Black Box Testing</i>	Pengujian yang dilakukan tanpa memperhatikan detail internal seperti desain dan kode program.
<i>Forward Chaining</i>	Metode penalaran berbasis aturan yang telah ditentukan untuk mendapatkan kesimpulan.
Sistem Pakar	Teknik kecerdasan buatan yang dibuat dengan mengadopsi pengetahuan manusia melalui komputer sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
SARI .....	ix
GLOSARIUM .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penelitian .....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Penelitian Sejenis .....	5
2.2 Teori Dasar .....	6
2.2.1 Sistem Pakar .....	6
2.2.2 Forward Chaining .....	8
2.2.3 Deteksi Dini Kesehatan Ibu Hamil .....	8
2.2.4 <i>Black Box Testing</i> .....	10
2.2.5 <i>User Acceptance Test</i> .....	11
BAB III METODE PENELITIAN DAN PEMODELAN .....	13
3.1 Identifikasi Masalah .....	13
3.2 Pengumpulan Data .....	14
3.3 Tahap Konseptualisasi dan Pemodelan .....	16
3.3.1 Basis Pengetahuan .....	16

3.3.2	Representasi Pengetahuan .....	18
	BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	20
4.1	Analisis Kebutuhan Sistem .....	20
4.1.1	Analisis Kebutuhan <i>Input</i> .....	20
4.1.2	Analisis Kebutuhan <i>Output</i> .....	20
4.1.3	Analisis Kebutuhan Proses .....	20
4.1.4	Analisis Kebutuhan Antarmuka .....	21
4.1.5	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	21
4.1.6	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....	22
4.2	Perancangan Sistem .....	22
4.2.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	22
4.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem Pakar .....	23
4.2.3	<i>Activity Diagram</i> .....	23
4.2.4	Rancangan Basis Data .....	27
4.2.5	Rancangan Antarmuka .....	29
4.3	Pengujian .....	35
	BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
5.1	Sebelum Menggunakan Sistem Pakar .....	37
5.2	Setelah Menggunakan Sistem Pakar .....	38
5.3	Implementasi Forward Chaining .....	43
5.4	<i>Black Box Testing</i> .....	44
5.5	<i>User Acceptance Test</i> .....	46
5.6	Pengujian Sistem Berdasarkan Aturan .....	49
	BAB VI KESIMPULAN .....	52
6.1	Kesimpulan .....	52
6.2	Saran .....	52
	DAFTAR PUSTAKA .....	53
	LAMPIRAN .....	56

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Penelitian sejenis.....	5
Tabel 2. 2 Aturan <i>forward chaining</i> .....	8
Tabel 2. 3 Bobot nilai pengujian UAT.....	11
Tabel 2. 4 Presentase interpretasi skor.....	11
Tabel 3. 1 Tabel penyakit kehamilan.....	16
Tabel 3. 2 Tabel gejala penyakit kehamilan .....	16
Tabel 3. 3 Tabel aturan .....	17
Tabel 4. 1 Tabel penyakit.....	28
Tabel 4. 2 Tabel gejala.....	28
Tabel 4. 3 Tabel aturan .....	28
Tabel 4. 4 Tabel aturan _penyakit.....	29
Tabel 4. 5 Kuesioner UAT .....	35
Tabel 5. 1 Pengujian perangkat.....	44
Tabel 5. 2 Pengujian fungsi halaman utama .....	44
Tabel 5. 3 Pengujian fungsi halaman deteksi dan hasil deteksi penyakit .....	45
Tabel 5. 4 Pengujian fungsi halaman informasi penyakit dan detail penyakit .....	45
Tabel 5. 5 Pengujian fungsi halaman artikel.....	45
Tabel 5. 6 Pengujian fungsi halaman bantuan .....	46
Tabel 5. 7 Hasil kuesioner UAT .....	48
Tabel 5. 8 Daftar gejala masalah kesehatan ibu hamil.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen sistem pakar .....	7
Gambar 3. 1 Tahapan metode penelitian .....	13
Gambar 3. 2 Foto wawancara dengan dr. Yasmini Fitriyati, Sp.OG .....	15
Gambar 3. 3 Wawancara dengan bidan Fadilla Farah Azhari, Amd.Keb.....	15
Gambar 4. 1 <i>Use case</i> diagram Bumil Detector .....	22
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> sistem pakar Bumil Detector .....	23
Gambar 4. 3 <i>Activity diagram</i> deteksi penyakit.....	24
Gambar 4. 4 <i>Activity diagram</i> daftar penyakit.....	25
Gambar 4. 5 <i>Activity diagram</i> artikel kehamilan .....	26
Gambar 4. 6 <i>Activity diagram</i> bantuan .....	27
Gambar 4. 7 Relasi tabel.....	27
Gambar 4. 8 Rancangan antarmuka <i>splash screen</i> .....	30
Gambar 4. 9 Rancangan antarmuka menu utama .....	30
Gambar 4. 10 Rancangan antarmuka deteksi penyakit.....	31
Gambar 4. 11 Rancangan antarmuka hasil deteksi .....	32
Gambar 4. 12 Rancangan antarmuka daftar penyakit.....	32
Gambar 4. 13 Rancangan antarmuka detail penyakit .....	33
Gambar 4. 14 Rancangan antarmuka artikel.....	34
Gambar 4. 15 Rancangan antarmuka bantuan .....	34
Gambar 5. 1 Bagan skenario sebelum menggunakan sistem pakar .....	37
Gambar 5. 2 Bagan skenario setelah menggunakan sistem pakar .....	38
Gambar 5. 3 Tampilan <i>splash screen</i> .....	38
Gambar 5. 4 Halaman menu utama.....	39
Gambar 5. 5 Halaman deteksi penyakit .....	40
Gambar 5. 6 Halaman hasil deteksi .....	40
Gambar 5. 7 Halaman daftar penyakit .....	41
Gambar 5. 8 Halaman detail penyakit.....	42
Gambar 5. 9 Halaman artikel kehamilan .....	42
Gambar 5. 10 Halaman bantuan.....	43
Gambar 5. 11 Implementasi <i>forward chaining</i> .....	44
Gambar 5. 12 Proses pengujian bersama Ibu Sri Kusumadewi .....	47

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Deteksi dini kesehatan ibu hamil merupakan upaya yang dilakukan untuk mengetahui gangguan kesehatan yang diderita selama masa kehamilan berlangsung (Putri & Ismiyatun, 2020). Hal ini tentu saja sangat penting karena berdampak terhadap pertumbuhan janin yang dikandungnya (Irawati et al., 2018). Salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur status kesehatan ibu hamil yaitu Angka Kematian Ibu (AKI) (Mukhayaroh et al., 2022). Di Indonesia, Angka Kematian Ibu (AKI) cenderung mengalami penurunan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) selama periode 1991 sampai dengan 2015 dari 390 per 100.000 kelahiran hidup telah menjadi 305 per 100.000 kelahiran hidup. Namun angka tersebut tidak memenuhi target *Millenium Development Goals* (MDGs) untuk menurunkan AKI menjadi 102 per 100.000 kelahiran hidup yang seharusnya dicapai pada tahun 2015 (Kemkes, 2022).

Banyak wanita hamil mengabaikan tanda-tanda masalah yang dirasakan saat masa kehamilan sehingga hal ini bisa mengakibatkan kematian (Wati & Sudrajat, 2022). Tanda bahaya pada kehamilan merupakan gejala atau keluhan yang dirasakan sehingga menjadi pertanda terjadinya masalah serius pada ibu hamil yang tentu akan berdampak terhadap calon ibu dan kondisi janin yang dikandungnya. Contohnya ketika tekanan darah terus meningkat, hal ini bisa menyebabkan ibu hamil menderita penyakit hipertensi. Di Yogyakarta, pada tahun 2020 jumlah kematian ibu meningkat menjadi 40 kasus dibandingkan tahun sebelumnya yaitu sebanyak 36 kasus. Penyebab kematian ini disebabkan karena pendarahan sebanyak 6 kasus, gangguan sistem peredaran darah sebanyak 6 kasus, hipertensi dalam kehamilan sebanyak 3 kasus, infeksi sebanyak 5 kasus, dan penyakit lainnya sebanyak 20 kasus (Dinas Kesehatan DIY, 2020). Selain permasalahan tersebut, gangguan kehamilan juga bisa mengakibatkan ibu hamil mengidap penyakit anemia kehamilan, diabetes gestasional, dan abortus (Purnawan et al., 2022). Adapun gejala yang umumnya dirasakan yaitu, mudah lelah, kulit pucat, dan muntah yang terjadi secara terus-menerus (Maryani & Haryanto, 2018).

Pemerintah tentu telah melakukan upaya untuk menurunkan angka kematian ibu. Salah satunya melalui program pelayanan Antenatal terpadu (Fatahilah, 2020). Pelayanan tersebut dilakukan untuk mencegah atau mendeteksi adanya penyakit kehamilan. Namun, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ibu hamil enggan untuk rutin melakukan pemeriksaan. Faktor tersebut meliputi kurangnya pengetahuan ibu hamil terhadap kondisi kesehatan pada

masa kehamilan dan jauhnya jarak antara fasilitas kesehatan dengan tempat tinggal sehingga menyebabkan ibu hamil berpikir dua kali untuk melakukan kunjungan rutin (Rachmawati et al., 2017).

Saat ini sudah banyak aplikasi kesehatan ibu hamil yang memberikan pengetahuan terkait kehamilan. Namun, masih sedikit aplikasi kehamilan yang dapat melakukan deteksi dini mandiri masalah kesehatan ibu hamil. Sistem pakar menjadi solusi yang dapat diterapkan untuk mengenali tanda bahaya kehamilan berdasarkan gejala yang dialami oleh ibu hamil (Aji et al., 2018). Sistem pakar (*expert system*) adalah teknik kecerdasan buatan yang dibuat dengan mengadopsi pengetahuan manusia melalui komputer agar nantinya komputer bisa menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli (Agusli et al., 2020). Saat ini penggunaan sistem pakar juga sudah banyak diterapkan dalam mendeteksi berbagai penyakit. Pengembangan aplikasi sistem pakar dapat diimplementasikan dengan menggunakan *platform* web atau android. Namun, implementasi sistem pakar dengan menggunakan android belum sebanyak *platform* web. Padahal menurut data terbaru menyatakan bahwa android menguasai sekitar 90% pangsa pasar sistem operasi seluler di Indonesia (Statista Research Department, 2022). Sehingga penggunaan *smartphone* android memiliki peminat yang cukup besar.

Berdasarkan kajian literatur yang dilakukan dalam penelitian ini, diperoleh bahwa sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* banyak digunakan dalam mendeteksi masalah kesehatan ibu hamil. Selain itu, metode ini juga menghasilkan akurasi lebih tinggi dengan jumlah sample uji yang lebih banyak dibandingkan dengan metode lainnya. Hal ini dijadikan acuan dalam merancang sistem pakar berbasis android untuk deteksi dini mandiri masalah kesehatan ibu hamil yang bernama “Bumil Detector”. Aplikasi berbasis android dipilih karena memiliki keuntungan utama yaitu dapat di akses dimana saja sehingga membantu dan mempermudah ibu hamil dalam mendeteksi masalah kesehatan. Sistem pakar tersebut nantinya akan menampilkan hasil deteksi penyakit berdasarkan gejala yang dialami dan memberikan saran penanganan yang sesuai.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Apakah sistem pakar deteksi dini mandiri masalah kesehatan ibu hamil berbasis android yaitu Bumil Detector sudah ramah pengguna (*user friendly*)?



- b. Apakah penerapan metode *forward chaining* untuk sistem pakar deteksi dini mandiri masalah kesehatan ibu hamil dapat memberikan hasil sesuai aturan yang telah ditetapkan?

### 1.3 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang digunakan untuk memberikan fokus dalam penelitian yang dilakukan, antara lain sebagai berikut:

- a. Penyakit kehamilan yang dipilih sebanyak 8 penyakit berdasarkan hasil wawancara dengan dokter spesialis kandungan, bidan dan juga dari kajian literatur, yang meliputi Hipertensi, Konstipasi, Abortus, Infeksi Saluran Kemih, Diabetes Gestasional, Anemia Kehamilan, Hiperemesis Gravidarium, dan GERD.
- b. Deteksi penyakit dilakukan berdasarkan gejala-gejala yang sudah ditetapkan pada sistem.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Terdapat tujuan yang ingin dicapai sesuai dengan latar belakang dan rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Menghasilkan prototipe sistem pakar deteksi dini mandiri masalah kesehatan ibu hamil berbasis android yang *user friendly*.
- b. Mengetahui penerapan sistem pakar deteksi dini mandiri masalah kesehatan ibu hamil dengan metode *forward chaining*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membantu ibu hamil untuk melakukan deteksi dini penyakit kehamilan berdasarkan gejala yang dialami.
- b. Memberikan informasi kepada ibu hamil terkait penyakit apa saja yang ada selama masa kehamilan dan penanganan atau tindakan lebih lanjut yang perlu dilakukan.

### 1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Memuat latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Memuat kajian pustaka dari penelitian sebelumnya dan terdapat teori-teori sebagai dasar penelitian yang bertujuan untuk mendukung kegiatan penelitian yang dilakukan.

## **BAB III METODE PENELITIAN DAN PEMODELAN**

Memuat metode penelitian yang digunakan dimulai dari uraian mengenai identifikasi masalah, metode pengumpulan data, dan pemodelan.

## **BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Memuat penjelasan mengenai analisis kebutuhan sistem yang terdiri dari analisis kebutuhan *input*, kebutuhan *output*, kebutuhan proses, kebutuhan antarmuka, kebutuhan perangkat lunak, dan kebutuhan perangkat keras. Selain itu juga terdapat perancangan sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan ibu hamil.

## **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Memuat implementasi sistem pakar terkait deteksi dini masalah kesehatan ibu hamil dan pengujian sistem.

## **BAB VI PENUTUP**

Memuat kesimpulan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dan saran terkait kekurangan sistem yang telah dibuat agar dapat dikembangkan lebih lanjut..

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Penelitian Sejenis

Penelitian sejenis merupakan penelitian yang pernah diteliti sebelumnya dan masih relevan dengan masalah yang akan diteliti. Sehingga hal ini menjadi referensi sebagai data pendukung sehingga dapat dilakukan pembaharuan terhadap penelitian selanjutnya. Berdasarkan kajian literatur yang sudah dilakukan sebelumnya, maka didapatkan 15 penelitian sejenis yang dapat dilihat pada Tabel 2. 1. Terdapat kata kunci yang digunakan dalam mencari literatur sesuai dengan topik yang dibahas, yaitu: “Sistem Pakar”, “Kehamilan”, dan “Penyakit”. Proses pencarian literatur dimulai pada bulan November 2022 dan berakhir di bulan April 2023 yang dilakukan menggunakan Google Scholar dan ResearchGate. Selanjutnya, hasil kajian literatur tersebut dikelompokkan menjadi 5 bagian, yaitu: nomor, penulis, metode, *platform*, dan akurasi serta kelebihan dari penelitian tersebut.

Tabel 2. 1 Penelitian sejenis

Nomor	Penulis	Metode	Platform	Akurasi/Kelebihan
1	(Paramitha et al., 2019)	Teorema Bayes	Android	Dapat melakukan diagnosa penyakit kehamilan dan terdapat fitur konsultasi dengan dokter, serta memiliki antarmuka pengguna yang mudah digunakan. Tidak terdapat akurasi.
2	(Herawati et al., 2019)	Certainty Factor	Web	Tidak terdapat akurasi.
3	(Wati & Puspitasari, 2020)	Forward Chaining	Android	Hasil akurasi 11 pasien sebesar 70% yang artinya valid atau diagnosa sistem sesuai dengan diagnosa bidan.
4	(Rudi Pratama et al., 2020)	Forward Chaining	Android	Dilakukan uji coba pengguna kepada 35 orang dengan hasil 84% pengguna setuju bahwa aplikasi dapat membantu mendeteksi penyakit kehamilan.
5	(Lesmana, 2020)	Forward Chaining	Web	Dapat mendeteksi penyakit kehamilan berdasarkan gejala yang dipilih oleh ibu hamil. Tidak terdapat akurasi.
6	(Gunawan et al., 2020)	Forward Chaining	Android	Akurasi dari 20 data pengujian sebesar 90%.
7	(Agusli et al., 2020)	Certainty Factor	Web	Membantu masyarakat untuk melakukan diagnosis berdasarkan gejala yang dirasakan. Tidak terdapat akurasi.
8	(Putri et al., 2021)	Fuzzy	Web	Tingkat akurasi sistem yang dihasilkan dari 20 data uji adalah sebesar 95%.
9	(Muharni et al., 2021)	Dempster Shafer	Web	Tingkat akurasi sistem sebesar 86,9 %

10	(Maulana et al., 2021)	Forward Chaining	Web	Presentase sebesar 76,9% yang dihasilkan dari 13 data sampel.
11	(Ekojono et al., 2021)	Naïve Bayes	Web	Hasil akurasi sistem sebesar 83% yang diperoleh dari 50 sampel data.
12	(Agave & Ulum, 2023)	Forward Chaining	Web	Nilai akurasi dari 8 pasien sebesar 80%.
13	(Rohman & Maulina, 2022)	Certainty Factor	Android	Akurasi sebesar 90%.
14	(Pratama, 2021)	Forward Chaining	Web	Ibu hamil dapat melakukan deteksi secara online untuk mengetahui masalah kehamilan yang dialami. Tidak ada nilai akurasi.
15	(Wati & Sudrajat, 2022)	Naïve Bayes	Tidak disebutkan	14 dari 20 pasien memiliki hasil yang sama antara ahli dengan perhitungan <i>naive bayes</i> dengan akurasi 70%.

Berdasarkan literatur yang telah dilakukan, diketahui bahwa *platform* android masih sedikit digunakan dalam penelitian sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan ibu hamil dibandingkan dengan *platform* web yang jauh lebih banyak. Oleh karena itu, *platform* android dipilih dalam penelitian ini yang diharapkan dapat mempermudah ibu hamil untuk mendeteksi secara dini masalah kesehatan yang sedang dialami.

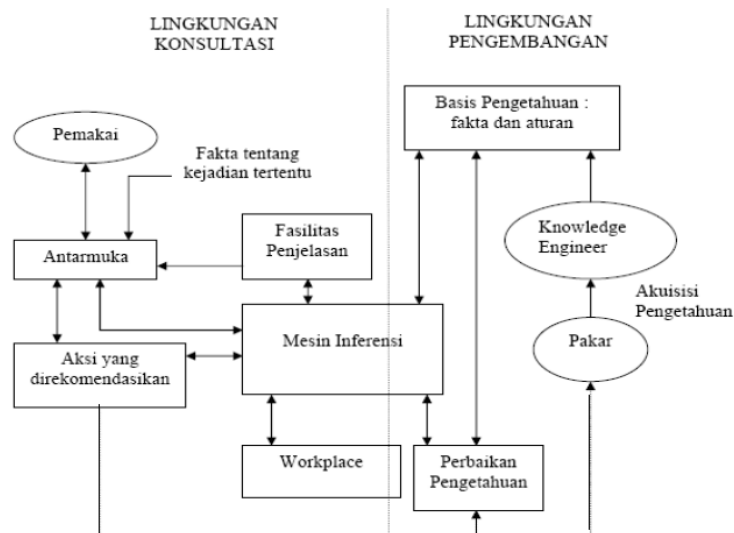
Pada tabel diatas terdapat tiga metode yang paling banyak digunakan. Metode tersebut yaitu *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, dan *Naïve Bayes*. Ketiga metode tersebut layak untuk digunakan dalam penelitian sistem pakar deteksi dini masalah kesehatan ibu hamil. Namun, pada penelitian ini metode *Forward Chaining* dipilih karena dinilai cocok dengan topik penelitian yang akan diteliti dan didukung dengan nilai akurasi yang baik serta banyak digunakan pada penelitian sebelumnya.

## 2.2 Teori Dasar

### 2.2.1 Sistem Pakar

Salah satu cabang dari Artificial Intelligence yang dikembangkan sekitar tahun 1960-an yaitu merupakan sistem pakar (Amrizal & Aini, 2013). Sistem pakar adalah suatu sistem yang mengadopsi pengetahuan pakar untuk dimasukkan kedalam komputer sehingga computer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh pakar (Sembiring et al., 2019). Pakar yang dimaksud merupakan orang yang memiliki pengetahuan, kemampuan, dan keahlian dalam suatu bidang tertentu sehingga bisa menyelesaikan suatu masalah (Arhami, 2005). Saat ini sistem pakar sudah dapat digunakan untuk memecahkan masalah diberbagai macam bidang, seperti bidang sains, kedokteran, pendidikan, dan lain sebagainya.

Struktur sistem pakar memiliki dua bagian, yaitu lingkungan konsultasi (*consultation environment*) dan lingkungan pengembangan (*development environment*) (Turban et al., 2005). Berikut merupakan penjelasan dari setiap komponen yang ada pada sistem pakar menurut (Turban) yaitu:



Gambar 2. 1 Komponen sistem pakar

Sumber (Turban et al., 2005)

a. Antarmuka pengguna

Antarmuka pengguna (*user interface*) merupakan mekanisme untuk berkomunikasi yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar.

b. Basis pengetahuan

Basis pengetahuan berisi tentang pengetahuan untuk melakukan pemahaman, perumusan, dan penyelesaian masalah. Terdapat dua elemen dasar dalam basis pengetahuan yaitu fakta dan aturan.

c. Akuisisi pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses transformasi keahlian untuk menyelesaikan masalah yang diperoleh dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Sumber pengetahuan tersebut dapat diperoleh dari pakar, buku, dokumen, dan informasi yang ada dalam web.

d. Mesin inferensi

Mesin inferensi merupakan mekanisme fungsi berpikir dan penalaran untuk menyelesaikan suatu masalah yang digunakan oleh seorang pakar. Mesin inferensi akan

mencocokkan kondisi dari rule yang terdapat pada basis pengetahuan dengan fakta yang ada di memori kerja.

e. Memori kerja

Memori kerja berguna untuk menyimpan fakta yang dihasilkan oleh mesin inferensi dengan penambahan parameter yaitu berupa derajat kepercayaan atau dapat juga dikatakan sebagai global database dari fakta yang digunakan oleh aturan-aturan yang ada.

f. Fasilitas penjelasan

Fasilitas penjelasan merupakan komponen tambahan untuk meningkatkan kemampuan pada sistem pakar yang berguna untuk menggambarkan penalaran sistem kepada pemakai.

g. Perbaikan pengetahuan

Pakar mempunyai kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya.

### 2.2.2 Forward Chaining

Salah satu mesin inferensi yang bisa diterapkan dalam sistem pakar adalah *Forward Chaining*. Penerapan metode *Forward Chaining* atau penalaran kedepan dimulai dengan fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna untuk mendapatkan hasil akhir berupa kesimpulan (Listiyono, 2008). *Forward Chaining* dilakukan dengan mencari fakta yang ada pada bagian IF dari aturan IF-THEN (Kusbianto et al., 2017). Dalam hal ini, IF direpresentasikan sebagai gejala-gejala yang dirasakan oleh *user* dan THEN merupakan kesimpulan yang dihasilkan (Maryani & Haryanto, 2018). Berikut merupakan contoh tabel aturan yang dapat dilihat pada Tabel 2. 2.

Tabel 2. 2 Aturan *forward chaining*

Kode Aturan	Aturan
R1	IF a AND b THEN f
R2	IF a AND b AND c THEN f
R3	IF b AND d THEN f
R4	IF c THEN r
R5	IF d THEN f

### 2.2.3 Deteksi Dini Kesehatan Ibu Hamil

Setiap ibu hamil berhak untuk mendapatkan pelayanan kesehatan yang berkualitas selama masa kehamilan. Hal ini bertujuan untuk keselamatan ibu serta calon bayi yang dikandungnya.

Seperti yang dijelaskan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021, pada pasal 13 terdapat *point* yang menjelaskan tentang deteksi dini masalah penyakit atau komplikasi kehamilan yang merupakan salah satu pelayanan antenatal (Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 21, 2021). Deteksi dini kesehatan ibu hamil penting dilakukan untuk mengetahui faktor resiko dan komplikasi selama masa kehamilan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan bersama dr. Yasmini Fitriyati, Sp. OG dan juga didukung dengan hasil kajian literatur maka didapatkan delapan jenis penyakit yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini. Penyakit tersebut terdiri dari:

a. Hipertensi

Hipertensi pada ibu hamil terjadi saat usia kehamilan lebih dari 20 minggu. Hipertensi merupakan kondisi peningkatan tekanan darah diatas normal yaitu apabila tekanan sistolik diatas 140 mmHg atau tekanan diastolik diatas 90 mmHg (Braunthal & Brateanu, 2019). Hipertensi menjadi salah satu penyebab utama kematian ibu, janin, dan juga bayi yang baru lahir (Arikah et al., 2020). Sehingga ibu hamil yang mengalami hipertensi harus segera ditangani. Hal ini untuk mencegah komplikasi yang salah satunya bisa menyebabkan preeklamsia.

b. Konstipasi

Konstipasi pada masa kehamilan adalah kondisi ketika ibu hamil mengalami kesulitan buang air besar yang ditandai dengan perut kembung, susah BAB dan tinja keras (Busyra, 2019). Konstipasi termasuk salah satu masalah kehamilan yang sering dirasakan oleh ibu hamil. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ibu hamil mengalami konstipasi, yaitu faktor hormonal, faktor pertumbuhan janin dan faktor aktivitas fisik (Sembiring, 2015).

c. Infeksi Saluran Kemih

Infeksi saluran kemih merupakan penyakit yang disebabkan karena adanya bakteri yang menyerang saluran kencing. Wanita pada masa kehamilan sangat beresiko menderita infeksi saluran kemih karena adanya perubahan anatomis dan fisiologis yang terjadi pada tubuhnya (Fakhrizal, 2017).

d. Abortus

Abortus adalah salah satu masalah kehamilan yang bisa menyebabkan kematian pada ibu hamil yang terjadi akibat perdarahan atau infeksi (Amalia & Sayono, 2015). Terdapat beberapa faktor penyebab abortus, diantaranya: usia ibu saat hamil, paritas, adanya riwayat abortus sebelumnya, dan anemia (Akbar, 2019).

e. Diabetes Gestasional

Diabetes gestasional merupakan kondisi kadar gula darah tinggi yang terjadi pada ibu hamil sehingga mempengaruhi keadaan bayi yang dikandungnya (Rahmawati et al., 2016). Terdapat faktor risiko yang bisa menyebabkan ibu hamil menderita diabetes gestasional. Faktor resiko tersebut meliputi obesitas, memiliki riwayat keluarga penderita diabetes, dan riwayat diabetes pada kehamilan sebelumnya (Plows et al., 2018).

f. Anemia Kehamilan

Anemia kehamilan merupakan suatu keadaan dimana ibu hamil kekurangan hemoglobin. Kondisi ini disebabkan karena kurangnya zat besi yang ada didalam tubuh. Anemia akan menimbulkan kondisi dengan rasa lelah, lemas, pusing, dan pucat. Anemia pada kehamilan yang tidak segera diobati dapat menyebabkan abortus, *premature uterine atony* dan perdarahan (Sumiyati et al., 2021).

g. Hiperemesis Gravidarum

Hiperemesis Gravidarum merupakan mual dan muntah yang terjadi secara berlebihan pada ibu hamil. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ibu hamil mengalami hiperemesis gravidarum, yaitu faktor hormonal, psikologis, paritas, nutrisi, dan juga faktor alergi. Hiperemesis Gravidarum bisa menyebabkan tubuh ibu hamil menjadi lemah, wajah pucat, dan dehidrasi (Rofi'ah et al., 2019).

h. GERD

Salah satu penyakit saluran pencernaan yang paling umum terjadi pada ibu hamil yaitu GERD (Gastroesophageal Reflux Disease). GERD merupakan suatu kondisi ketika asam lambung naik ke esofagus (refluks) sehingga membuat penderitanya merasakan rasa pahit di mulut, mual dan juga dada terasa panas seperti terbakar (*heartburn*) (Ajjah et al., 2020).

#### 2.2.4 **Black Box Testing**

*Black box testing* merupakan pengujian yang dilakukan tanpa memperhatikan detail internal seperti desain dan kode program (Cholifah et al., 2018). Pengujian ini dilakukan berdasarkan spesifikasi kebutuhan pengguna. Dalam melakukan pengujian *black box*, cukup fokus terhadap *input* yang diberikan dan *output* yang dihasilkan oleh sistem. Adapun tahapan pengujian *black box*, yaitu membuat *test case* untuk menguji fungsi yang ada pada aplikasi, membuat *test case* untuk menguji kesesuaian alur kerja suatu fungsi aplikasi sesuai dengan apa yang dibutuhkan, dan untuk mencari *bug* atau kesalahan berdasarkan tampilan aplikasi (Mahendra & Asmarajaya, 2022).



### 2.2.5 *User Acceptance Test*

*User Acceptance Test* merupakan proses pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tanggapan responden atau *user* terhadap sistem yang telah dibangun dengan menggunakan kuesioner (Arif Bastari et al., 2022). Pada kuesioner terdapat beberapa pernyataan dimana jawaban dari pernyataan tersebut memiliki bobot nilai yang dapat dilihat pada Tabel 2. 3.

Tabel 2. 3 Bobot nilai pengujian UAT

Jawaban	Keterangan	Bobot Nilai
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
C	Cukup	3
KS	Kurang Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Setelah responden mengisi kuesioner maka akan diperoleh jumlah responden disetiap poin jawaban. Kemudian data tersebut diolah dengan mengkalikan setiap poin jawaban dengan bobot yang sudah ditentukan nilainya pada tabel 2.4. Lalu, dilakukan perhitungan untuk menghitung nilai rata-rata. Perhitungan tersebut adalah hasil nilai yang dihasilkan dengan menggunakan rumus berikut (Abraham & Ismail, 2021).

$$\text{Nilai Rata - Rata} = \frac{\text{Jumlah Bobot Nilai Responden}}{\text{Total Responden}} \quad (2.1)$$

Selanjutnya, dilakukan perhitungan presentase pertanyaan untuk mendapatkan hasil dari kualitas sistem yang layak digunakan oleh pengguna yaitu dengan rumus berikut.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Nilai Rata - Rata}}{\text{Bobot Maximum}} \times 100 \% \quad (2.2)$$

Untuk mengetahui kesimpulan hasil dari presentase dapat dilihat pada tabel kriteria interpretasi skor yang ada pada Tabel 2. 4.

Tabel 2. 4 Presentase interpretasi skor

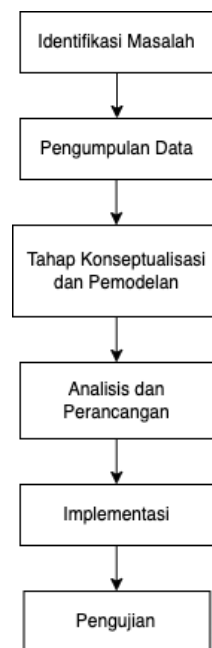
Presentase	Keterangan
0% - 20%	Sangat Kurang Baik
21% - 40%	Kurang Baik

41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

### BAB III

## METODE PENELITIAN DAN PEMODELAN

Pada bab ini akan membahas terkait tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian. Untuk memudahkan dalam mengetahui setiap tahapan yang akan dilakukan, maka dibuatlah bagan tahapan penelitian. Adapun proses metode penelitian secara detail dapat dilihat pada Gambar 3. 1.



Gambar 3. 1 Tahapan metode penelitian

### 3.1 Identifikasi Masalah

Tanda bahaya pada kehamilan merupakan gejala atau keluhan yang dirasakan sehingga menjadi pertanda terjadinya masalah serius pada ibu hamil. Hal inilah yang menyebabkan adanya penyakit kehamilan yang tentu akan berdampak terhadap calon ibu dan kondisi janin yang dikandungnya. Tanda bahaya yang dirasakan oleh ibu hamil diantaranya bengkak pada kaki, perdarahan saat kehamilan, muntah terus-menerus, dan lain sebagainya.

Pada masa kehamilan, ibu hamil seharusnya rutin untuk melakukan pemeriksaan melalui Antenatal Care (ANC). Pemeriksaan tersebut dilakukan untuk mencegah atau mendeteksi adanya penyakit kehamilan. Namun, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ibu hamil enggan untuk rutin melakukan pemeriksaan. Faktor tersebut meliputi kurangnya pengetahuan ibu hamil terhadap kondisi kesehatan pada masa kehamilan dan jauhnya jarak antara fasilitas

kesehatan dengan tempat tinggal sehingga menyebabkan ibu hamil berpikir dua kali untuk melakukan kunjungan rutin (Rachmawati et al., 2017).

Berdasarkan informasi tersebut, maka diperlukan sebuah media yang bisa membantu ibu hamil untuk dapat mendeteksi secara dini penyakit kehamilan yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja. Media tersebut berupa aplikasi sistem pakar berbasis android. Selain dapat melakukan deteksi adanya suatu penyakit, aplikasi tersebut juga memberikan fitur artikel yang dapat dibaca oleh ibu hamil sebagai sumber bacaan sehingga menambah pengetahuan ibu hamil dalam menjaga kehamilannya.

### 3.2 Pengumpulan Data

#### a. Subjek

Subjek dalam penelitian ini adalah ibu hamil.

#### b. Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi penelitian tidak difokuskan di satu tempat. Adapun waktu penelitian dimulai dari bulan November 2022 sampai Mei 2023.

#### c. Teknik

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan melakukan wawancara. Wawancara merupakan komunikasi yang dilakukan untuk mendapatkan sebuah informasi. Proses wawancara dilakukan secara langsung dan secara *online*.

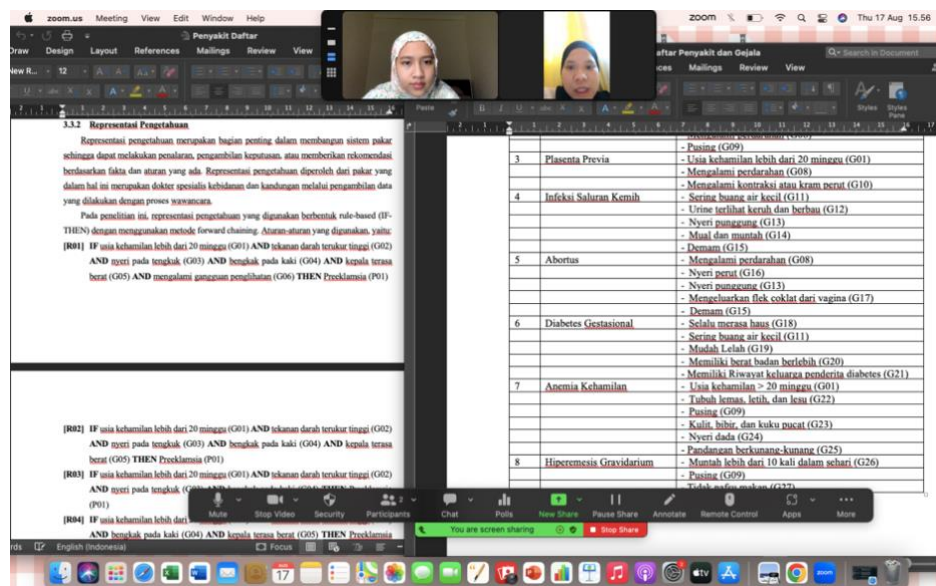
#### d. Hasil wawancara pakar

Proses wawancara dilakukan dengan seorang pakar sebanyak dua kali yaitu pada tanggal 07 November 2022 dan 24 Desember 2022 . Pelaksanaan proses wawancara dilakukan bersama dr. Yasmini Fitriyati, Sp.OG yang merupakan seorang dokter spesialis kebidanan dan kandungan disalah satu rumah sakit yang ada di Yogyakarta sekaligus merupakan dosen di fakultas kedokteran UII. Adapun hasil yang didapatkan dari wawancara tersebut yaitu, informasi terkait tanda bahaya kehamilan, penyakit serta gejala yang sering dialami oleh ibu hamil. Selain itu juga didapatkan informasi berupa judul buku William Obstetrics yang dapat dibaca sebagai referensi tambahan untuk mengetahui gejala dan penyakit kehamilan. Berikut merupakan dokumentasi kegiatan wawancara bersama dr. Yasmini Fitriyati, Sp.OG pada tanggal 24 Desember 2022 yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Foto wawancara dengan dr. Yasmini Fitriyati, Sp.OG

Selanjutnya pada tanggal 17 Agustus 2023 dilakukan wawancara secara online melalui *zoom* dengan bidan Fadilla Farah Azhari, Amd.Keb yang melakukan praktik di Klinik Doa Sehat, Tenggarong. Dari wawancara ini didapatkan informasi tambahan terkait penyakit kehamilan, sekaligus memvalidasi data aturan yang telah dibuat. Berikut merupakan dokumentasi kegiatan wawancara bersama bidan Fadilla Farah Azhari, Amd.Keb yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Wawancara dengan bidan Fadilla Farah Azhari, Amd.Keb

### 3.3 Tahap Konseptualisasi dan Pemodelan

Pada tahap ini meliputi basis pengetahuan dan mesin inferensi yang diperoleh dari hasil wawancara pakar dengan dr. Yasmini Fitriyati, Sp.OG dan bidan Fadilla Farah Azhari, Amd.Keb yang selanjutnya digunakan untuk pengembangan sistem pakar deteksi dini mandiri masalah kesehatan ibu hamil.

#### 3.3.1 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan adalah kumpulan pengetahuan yang diperoleh dari pakar dan digunakan sebagai acuan dalam merepresentasikan pengetahuan seorang pakar. Berdasarkan hasil wawancara dengan dr. Yasmini Fitriyati, Sp.OG dan bidan Fadilla Farah Azhari, Amd.Keb maka didapatkan 27 gejala dan 8 penyakit kehamilan. Berikut adalah tabel data penyakit kehamilan yang dapat dilihat pada Tabel 3. 1 dan data gejala yang dapat dilihat pada Tabel 3. 2.

Tabel 3. 1 Tabel penyakit kehamilan

Kode	Penyakit
P01	Hipertensi
P02	Konstipasi
P03	Abortus
P04	Infeksi Saluran Kemih
P05	Diabetes Gestasional
P06	Anemia Kehamilan
P07	Hiperemesis Gravidarium
P08	GERD

Tabel 3. 2 Tabel gejala penyakit kehamilan

Kode	Gejala
G01	Usia kehamilan lebih dari 20 minggu
G02	Tekanan darah terukur tinggi
G03	Nyeri pada tengkuk
G04	Bengkak pada kaki
G05	Sakit kepala atau pusing
G06	Sulit buang air besar
G07	Nyeri perut
G08	Perut kembung

G09	Tinja keras
G10	Mengalami perdarahan
G11	Nyeri punggung
G12	Mengeluarkan flek coklat dari vagina
G13	Nyeri saat buang air kecil
G14	Sering buang air kecil
G15	Urin terlihat keruh dan berbau
G16	Demam
G17	Mual
G18	Selalu merasa haus
G19	Mudah lelah
G20	Tubuh lemas, letih, dan lesu
G21	Kulit, bibir dan kuku pucat
G22	Pandangan berkunang-kunang
G23	Muntah lebih dari 10 kali dalam sehari
G24	Tidak nafsu makan
G25	Nyeri di ulu hati
G26	Sensasi terbakar di dada
G27	Asam lambung naik ke kerongkongan

Selanjutnya, ditentukan basis aturan yang digunakan untuk menghubungkan gejala dengan penyakit. Aturan tersebut diperoleh dari hasil wawancara dan sudah melalui proses validasi oleh pakar. Berikut merupakan tabel aturan yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Tabel basis pengetahuan penyakit dan gejala

Gejala	Penyakit							
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08
G01	✓	✓			✓	✓		✓
G02	✓							
G03	✓							
G04	✓							
G05	✓					✓	✓	
G06		✓						
G07		✓	✓					

G08		✓						
G09		✓						
G10			✓					
G11			✓	✓				
G12			✓					
G13				✓				
G14				✓	✓			
G15				✓				
G16				✓				
G17				✓				✓
G18					✓			
G19					✓			
G20						✓		
G21						✓		
G22						✓		
G23							✓	
G24							✓	
G25								✓
G26								✓
G27								✓

### 3.3.2 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan bagian penting dalam membangun sistem pakar sehingga dapat melakukan penalaran, pengambilan keputusan, atau memberikan rekomendasi berdasarkan fakta dan aturan yang ada. Representasi pengetahuan diperoleh dari pakar melalui pengambilan data yang dilakukan dengan proses wawancara.

Pada penelitian ini, representasi pengetahuan yang digunakan berbentuk *rule-based* (IF-THEN) dengan menggunakan metode *forward chaining*. Aturan-aturan yang digunakan, yaitu: [R01] **IF** usia kehamilan lebih dari 20 minggu (G01) **AND** tekanan darah terukur tinggi (G02) **AND** nyeri pada tengkuk (G03) **AND** bengkak pada kaki (G04) **AND** sakit kepala atau pusing (G05) **THEN** Hipertensi (P01)



- [R02] IF** usia kehamilan lebih dari 20 minggu (G01) **AND** sulit buang air besar (G06) **AND** nyeri perut (G07) **AND** perut kembung (G08) **AND** tinja keras (G09) **THEN** Konstipasi (P02)
- [R03] IF** nyeri perut (G07) **AND** mengalami perdarahan (G10) **AND** nyeri punggung (G11) **AND** mengeluarkan flek coklat dari vagina (G12) **THEN** Abortus (P03)
- [R04] IF** nyeri punggung (G11) **AND** nyeri saat buang air kecil (G13) **AND** sering buang air kecil (G14) **AND** urin terlihat keruh dan berbau (G15) **AND** demam (G16) **AND** mual (G17) **THEN** Infeksi Saluran Kemih (P04)
- [R05] IF** usia kehamilan lebih dari 20 minggu (G01) **AND** sering buang air kecil (G14) **AND** selalu merasa haus (G18) **AND** mudah lelah (G19) **THEN** Diabetes Gestasional (P05)
- [R06] IF** usia kehamilan lebih dari 20 minggu (G01) **AND** sakit kepala atau pusing (G05) **AND** tubuh lemas, letih, dan lesu (G20) **AND** kulit, bibir dan kuku pucat (G21) **AND** pandangan berkunang-kunang (G22) **THEN** Anemia Kehamilan (P06)
- [R07] IF** sakit kepala atau pusing (G05) **AND** muntah lebih dari 10 kali dalam sehari (G23) **AND** tidak nafsu makan (G24) **THEN** Hiperemesis Gravidarium (P07)
- [R08] IF** usia kehamilan lebih dari 20 minggu (G01) **AND** mual (G17) **AND** nyeri di ulu hati (G25) **AND** sensasi terbakar di dada (G26) **AND** asam lambung naik ke kerongkongan (G27) **THEN** GERD (P08)

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

#### **4.1 Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem apa saja yang akan dikembangkan. Tujuannya untuk memberikan pemahaman secara mendalam terkait kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem. Analisis kebutuhan sistem meliputi analisis kebutuhan *input*, analisis kebutuhan *output*, dan analisis kebutuhan proses.

##### **4.1.1 Analisis Kebutuhan *Input***

Analisis kebutuhan *input* dilakukan untuk mengetahui informasi atau data-data masukan yang diperlukan oleh sistem. Tujuannya, agar sistem ini bisa memberikan solusi atau rekomendasi yang tepat. Pada aplikasi “Bumil Detector”, analisis kebutuhan *input* dilakukan dengan memasukkan data gejala dengan cara memilih gejala apa saja yang dialami oleh ibu hamil.

##### **4.1.2 Analisis Kebutuhan *Output***

Analisis kebutuhan *output* merupakan hasil atau rekomendasi yang diharapkan dari aplikasi “Bumil Detector”. Kebutuhan *output* yang diperoleh dari aplikasi ini, yaitu berupa hasil deteksi penyakit yang ditampilkan dalam bentuk teks. *Output* pada hasil deteksi penyakit yaitu berupa gejala yang dipilih, penyakit apa yang terdeteksi, dan penanganan yang disarankan oleh aplikasi.

##### **4.1.3 Analisis Kebutuhan Proses**

Analisis kebutuhan proses merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh sistem dalam mengelola data *input* sehingga bisa menghasilkan *output* yang relevan. Pada aplikasi “Bumil Detector” analisis kebutuhan proses terdiri dari:

- a. Validasi data input

Aplikasi sistem pakar harus melakukan validasi terhadap data gejala yang diinputkan oleh ibu hamil untuk memastikan data yang diberikan valid. Jika data yang diinput tidak valid, maka aplikasi harus memberikan pemberitahuan atau meminta pengguna untuk melengkapi data tersebut sebelum proses deteksi dapat dilanjutkan.

b. Proses *forward chaining*

Proses *forward chaining* dilakukan dengan mengidentifikasi gejala yang telah diinput oleh pengguna. Selanjutnya dilakukan proses pencocokan dengan aturan-aturan yang ada pada basis pengetahuan.

#### 4.1.4 Analisis Kebutuhan Antarmuka

Analisis kebutuhan antarmuka dilakukan untuk memahami kebutuhan pengguna dalam bentuk tampilan antarmuka pada sebuah aplikasi. Adapun antarmuka yang terdapat pada sistem tersebut, yaitu:

- a. Antarmuka halaman *splash screen*: Antarmuka ini merupakan tampilan awal yang menampilkan logo aplikasi setiap ibu hamil membuka aplikasi untuk dijalankan.
- b. Antarmuka halaman menu utama: Antarmuka ini menampilkan menu yang dapat mengakses fitur-fitur penting pada aplikasi.
- c. Antarmuka halaman deteksi penyakit: Antarmuka ini menampilkan daftar gejala-gejala yang dapat dipilih oleh ibu hamil untuk melakukan deteksi penyakit.
- d. Antarmuka halaman hasil deteksi: Antarmuka ini menampilkan hasil deteksi penyakit berdasarkan data aturan *forward chaining*.
- e. Antarmuka halaman daftar penyakit: Antarmuka ini menampilkan daftar penyakit-penyakit yang ada pada masa kehamilan dan juga penjelasan lebih detail dari setiap penyakit.
- f. Antarmuka halaman artikel: Antarmuka ini menampilkan artikel-artikel tentang kehamilan yang bisa digunakan sebagai bahan bacaan untuk menambah pengetahuan.
- g. Antarmuka halaman bantuan: Antarmuka ini menampilkan informasi terkait fitur-fitur aplikasi yang dibuat dan menjelaskan cara penggunaannya.

#### 4.1.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun kebutuhan perangkat lunak yang digunakan pada pengembangan aplikasi “Bumil Detector”, antara lain:

- a. Android studio: Android studio digunakan untuk mengembangkan aplikasi Android yang akan dibuat.
- b. Java Development Tools: Java merupakan bahasa pemrograman yang dipilih untuk mengembangkan aplikasi “Bumil Detector”.

- c. DB browser for SQLite: DB browser for SQLite merupakan alat yang digunakan untuk membuat, mengelola dan mengedit basis data SQLite.
- d. Figma: Figma digunakan untuk merancang antarmuka pengguna (UI/UX) aplikasi sebelum diimplementasikan dalam bentuk kode.

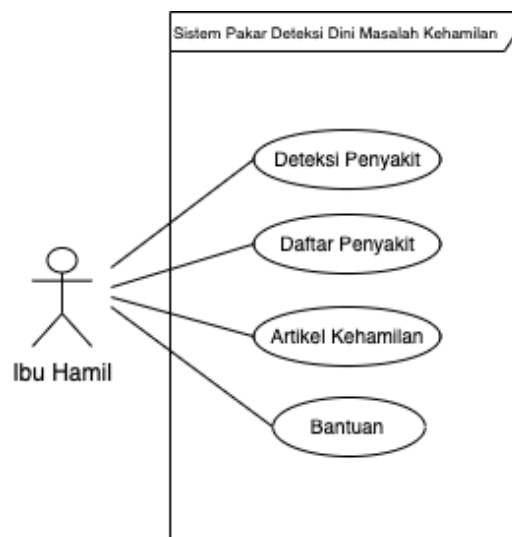
#### 4.1.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan pada pengembangan aplikasi “Bumil Detector” yaitu MacBook Air 2017 Intel Core i5 dengan RAM 8 GB.

## 4.2 Perancangan Sistem

### 4.2.1 Use Case Diagram

*Use case* diagram merupakan jenis diagram pada pemodelan perangkat lunak yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor atau *user* dengan sistem yang dibangun. Selain itu, *use case* diagram juga menjadi dasar untuk melakukan perencanaan, perancangan, pengembangan, dan dokumentasi sistem. Berikut adalah *use case* diagram dari sistem pakar yang akan dibangun pada Gambar 4. 1.



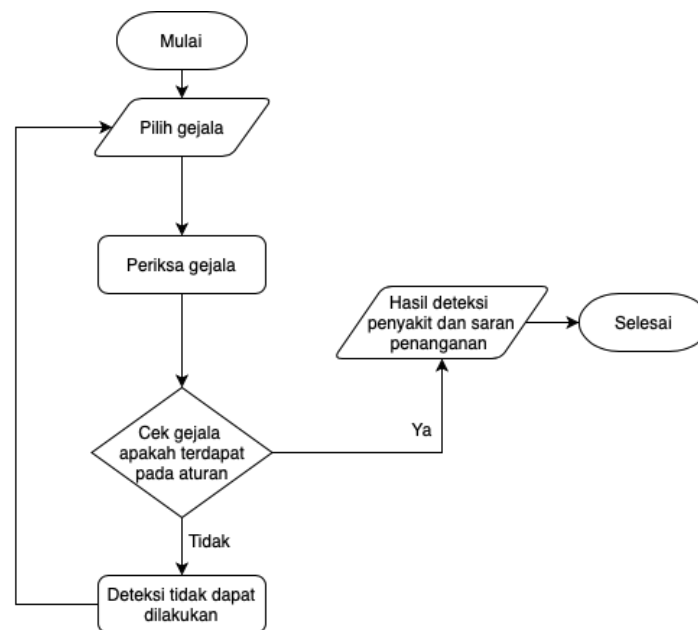
Gambar 4. 1 *Use case* diagram Bumil Detector

Dari gambar diatas, dapat dilihat bahwa hanya ada satu aktor atau *user* pada sistem pakar yang akan dibangun. Aktor atau *user* tersebut adalah ibu hamil yang memiliki 4 fungsionalitas. Fungsionalitas tersebut yaitu, dapat melakukan deteksi penyakit kehamilan, mengetahui daftar

penyakit kehamilan, melihat artikel seputar kehamilan, dan bantuan yang berisi penjelasan terkait penggunaan sistem yang dibangun.

#### 4.2.2 *Flowchart* Sistem Pakar

*Flowchart* merupakan alur logika dari sistem pakar yang direpresentasikan menggunakan simbol-simbol dan panah. Pada tahap ini dijelaskan mengenai alur deteksi yang dilakukan oleh ibu hamil dan juga penerapan metode *forward chaining* yang dilakukan oleh sistem. Berikut merupakan *flowchart* dari sistem pakar “Bumil Detector” yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 *Flowchart* sistem pakar Bumil Detector

Pada Gambar 4.2 merupakan *flowchart* aplikasi “Bumil Detector” yang dimulai dari ibu hamil melakukan *input* gejala dengan memilih gejala apa saja yang dirasakan. Selanjutnya sistem akan memeriksa gejala yang dimasukkan tersebut. Apabila gejala yang dipilih tidak terdapat pada aturan, maka deteksi tidak dapat dilakukan. Oleh karena itu, ibu hamil bisa melakukan deteksi lagi dengan memilih gejala sesuai dengan apa yang dirasakan. Selanjutnya, jika gejala yang dipilih terdapat pada aturan, maka sistem akan menampilkan hasil deteksi penyakit dan penanganan yang disarankan oleh aplikasi.

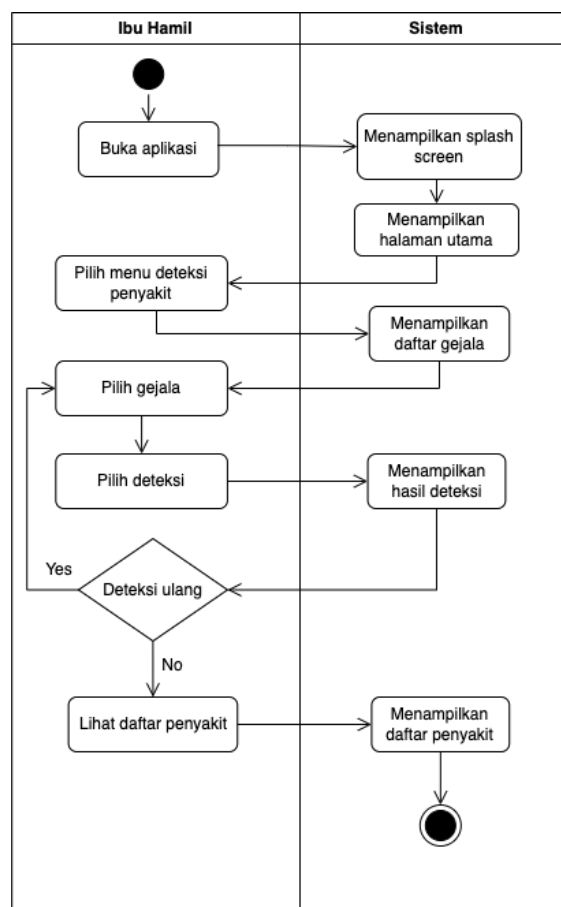
#### 4.2.3 *Activity Diagram*

*Activity diagram* digunakan dalam analisis dan perancangan suatu sistem untuk menggambarkan suatu alur kerja. Tujuan dari *activity diagram* adalah memberikan pemahaman

visual tentang aliran aktivitas atau urutan langkah-langkah yang terjadi dalam suatu sistem. Berikut merupakan activity diagram yang dikembangkan pada aplikasi “Bumil Detector”:

### **Activity Diagram Deteksi Penyakit**

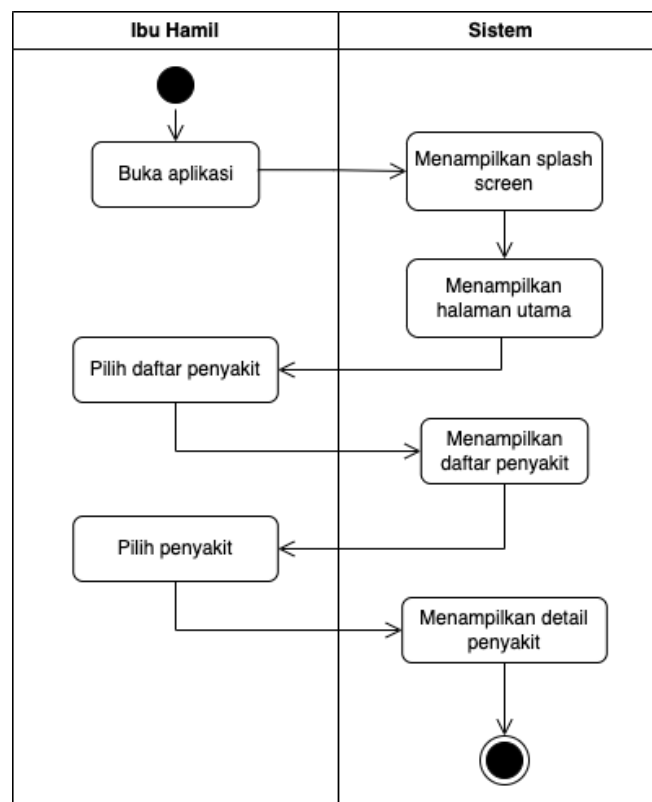
Untuk melakukan deteksi penyakit, ibu hamil sebagai pengguna cukup membuka aplikasi kemudian sistem akan menampilkan *splash screen* yang dilanjutkan dengan tampilan halaman utama. Setelah itu pengguna memilih menu deteksi penyakit, lalu sistem akan menampilkan daftar gejala dalam bentuk *checkbox*. Menu deteksi penyakit digunakan oleh ibu hamil untuk melakukan proses deteksi secara mandiri terhadap masalah kesehatan yang mungkin terjadi saat masa kehamilan dengan cara memilih gejala yang dirasakan. Jika telah memilih gejala, kemudian menekan tombol deteksi maka sistem akan menampilkan hasil deteksi penyakit berdasarkan gejala yang dipilih. Namun, jika pengguna memilih tombol lihat daftar penyakit, maka sistem akan menampilkan daftar penyakit yang ada pada kehamilan beserta penjelasannya. Gambar 4.3 menunjukkan *activity diagram* deteksi penyakit.



Gambar 4. 3 Activity diagram deteksi penyakit

### **Activity Diagram Daftar Penyakit**

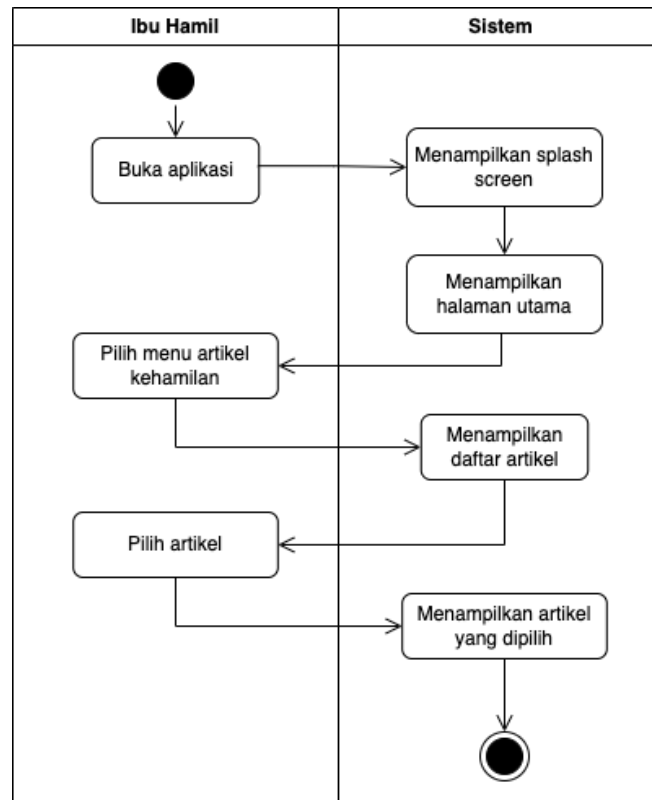
*Activity diagram* daftar penyakit berfungsi menggambarkan alur kerja untuk dapat mengetahui penyakit apa saja yang ada pada masa kehamilan dan juga penjelasan dari setiap penyakit. Dimulai saat pengguna atau ibu hamil membuka aplikasi kemudian sistem akan menampilkan *splash screen* yang dilanjutkan dengan tampilan halaman utama. Setelah itu, pengguna memilih menu daftar penyakit lalu sistem akan menampilkan penyakit-penyakit yang ada pada masa kehamilan. Gambar 4.4 menunjukkan *activity diagram* daftar penyakit.



Gambar 4. 4 *Activity diagram* daftar penyakit

### **Activity Diagram Artikel Kehamilan**

*Activity diagram* artikel kehamilan dimulai saat ibu hamil membuka aplikasi kemudian sistem akan menampilkan *splash screen* yang dilanjutkan dengan tampilan halaman utama. Setelah itu, pengguna memilih menu artikel kehamilan lalu sistem akan menampilkan daftar artikel kehamilan. Ibu hamil dapat memilih artikel apa yang ingin dibaca sehingga nantinya sistem menampilkan artikel yang dipilih. Gambar 4.5 menunjukkan *activity diagram* artikel kehamilan.

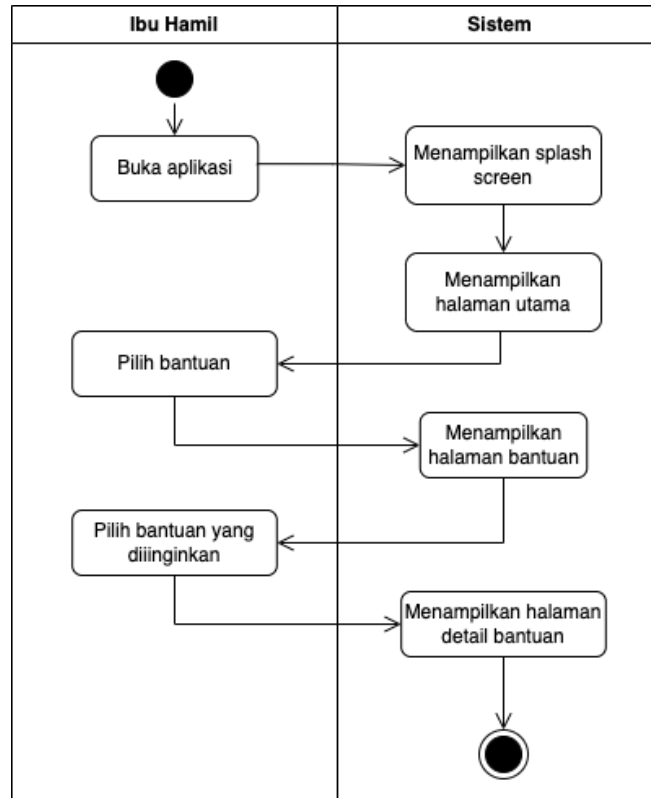


Gambar 4. 5 *Activity diagram* artikel kehamilan

### ***Activity Diagram Bantuan***

*Activity diagram* bantuan berfungsi menggambarkan alur kerja yang dapat digunakan oleh ibu hamil untuk mengetahui penggunaan aplikasi Bumil Detector. Dimulai saat ibu hamil membuka aplikasi kemudian sistem akan menampilkan *splash screen* yang dilanjutkan dengan tampilan halaman utama. Setelah itu, ibu hamil memilih menu bantuan lalu sistem akan menampilkan halaman bantuan. Ibu hamil dapat memilih bantuan yang diinginkan sehingga sistem akan menampilkan halaman detail bantaun. Gambar 4.6 menunjukkan *activity diagram* bantuan.

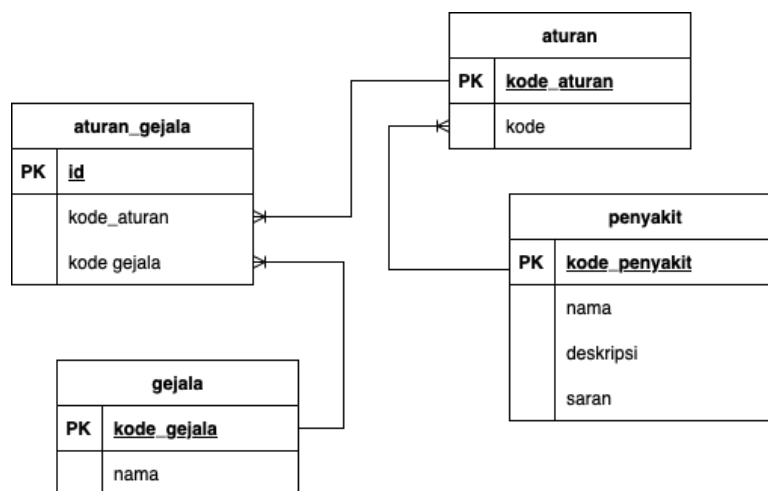




Gambar 4. 6 Activity diagram bantuan

#### 4.2.4 Rancangan Basis Data

Rancangan basis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggambarkan aktivitas pengelolaan data yang diperlukan terhadap sistem pakar yang akan dibangun. Tujuannya adalah mempermudah operasi dan analisis data agar lebih jelas serta dapat dipahami. Berikut ini merupakan relasi tabel basis data pada sistem pakar yang dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Relasi tabel

Terdapat 4 struktur tabel yang akan digunakan dalam perancangan sistem pakar ini. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing tabel tersebut:

### **Tabel penyakit**

Tabel penyakit adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan informasi data penyakit kehamilan yang terdapat pada aplikasi “Bumil Detector”. Tabel ini terdiri dari kode\_penyakit, nama, deskripsi, dan saran. Kode\_penyakit yang ada pada tabel penyakit merupakan *primary key* untuk mengidentifikasi setiap penyakit. Struktur tabel penyakit dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tabel penyakit

<b>Nama</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
kode_penyakit	text	<i>Primary key</i>
nama	text	
deskripsi	text	
saran	text	

### **Tabel gejala**

Tabel gejala merupakan tabel untuk menyimpan informasi data gejala. Tabel ini terdiri dari kode\_gejala dan nama. Kode\_gejala pada tabel gejala adalah *primary key* yang digunakan untuk mengidentifikasi setiap gejala. Struktur tabel gejala dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Tabel gejala

<b>Nama</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
kode_gejala	text	<i>Primary key</i>
nama	text	

### **Tabel aturan**

Tabel aturan merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan kode aturan *forward chaining*. Tabel ini terdiri dari kode\_aturan dan kode. Kode\_aturan pada tabel aturan adalah *primary key* untuk mengidentifikasi setiap aturan. Struktur tabel aturan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Tabel aturan

<b>Nama</b>	<b>Tipe Data</b>	<b>Keterangan</b>
kode_aturan	int	<i>Primary key</i>
kode	text	

### Tabel aturan\_gejala

Tabel aturan\_gejala merupakan tabel penghubung yang menghubungkan dengan tabel aturan, penyakit, dan gejala. Tabel ini terdiri dari id, kode\_aturan dan kode\_gejala. Id pada tabel aturan\_gejala adalah *primary key* untuk mengidentifikasi secara unik setiap baris dalam tabel. Adapun struktur tabel aturan\_gejala dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Tabel aturan\_gejala

Nama	Tipe Data	Keterangan
id	text	<i>Primary key</i>
kode_aturan	text	
kode_gejala	text	

### 4.2.5 Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka atau yang dikenal dengan desain antarmuka pengguna (*UI design*) merupakan proses merancang tampilan sistem untuk memberikan gambaran hasil dari analisis kebutuhan antarmuka. Adapun desain antarmuka tersebut dibuat menggunakan aplikasi Figma, diantaranya:

#### Rancangan antarmuka *splash screen*

Rancangan antarmuka *splash screen* adalah tampilan awal yang muncul ketika aplikasi dijalankan. Halaman ini memuat logo dari aplikasi “Bumil Detector” untuk memberikan identitas dan kesan pertama kepada pengguna. Berikut merupakan rancangan antarmuka splash screen yang dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Rancangan antarmuka *splash screen*

### Rancangan antarmuka menu utama

Rancangan antarmuka menu utama berfungsi sebagai halaman navigasi yang memberikan akses ke berbagai fitur penting yang ada di aplikasi “Bumil Detector”. Pada halaman ini, terdapat empat fitur yang dapat digunakan, yaitu fitur deteksi penyakit, daftar penyakit, artikel kehamilan, dan juga fitur bantuan. Berikut merupakan rancangan antarmuka menu utama yang dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Rancangan antarmuka menu utama

### Rancangan antarmuka deteksi penyakit

Pada rancangan antarmuka deteksi penyakit aplikasi Bumil Detector, terdapat fitur *checkbox* yang digunakan untuk memilih gejala yang dialami oleh ibu hamil. Selain itu, juga terdapat tombol deteksi yang digunakan untuk mengetahui hasil deteksi. Berikut merupakan rancangan antarmuka deteksi penyakit yang dapat dilihat pada Gambar 4.10.

Gambar 4. 10 Rancangan antarmuka deteksi penyakit

### Rancangan antarmuka hasil deteksi

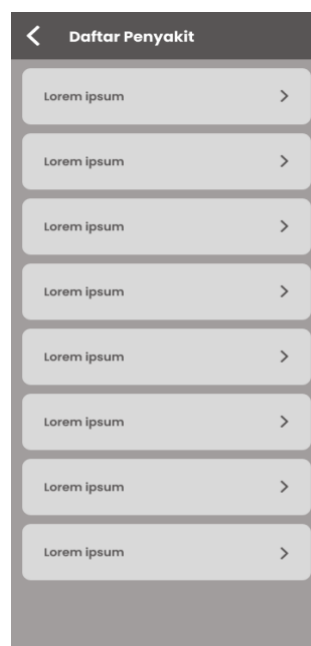
Rancangan antarmuka hasil deteksi berisi hasil kemungkinan penyakit yang dialami oleh ibu hamil berdasarkan dari gejala yang telah dipilih sebelumnya, dilengkapi juga dengan penanganan yang disarankan oleh aplikasi “Bumil Detector”. Selain itu terdapat dua tombol yaitu, tombol deteksi ulang yang dapat digunakan untuk melakukan deteksi kembali dan juga tombol lihat daftar penyakit untuk melihat lebih banyak lagi penyakit-penyakit yang ada pada masa kehamilan. Berikut merupakan rancangan antarmuka hasil deteksi yang dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Rancangan antarmuka hasil deteksi

### Rancangan antarmuka daftar penyakit

Rancangan antarmuka penyakit pada aplikasi “Bumil Detector” berisi daftar penyakit apa saja yang biasanya dialami pada saat masa kehamilan berlangsung. Halaman daftar penyakit nantinya terhubung dengan halaman detail penyakit. Berikut merupakan rancangan antarmuka daftar penyakit yang dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Rancangan antarmuka daftar penyakit

### Rancangan antarmuka detail penyakit

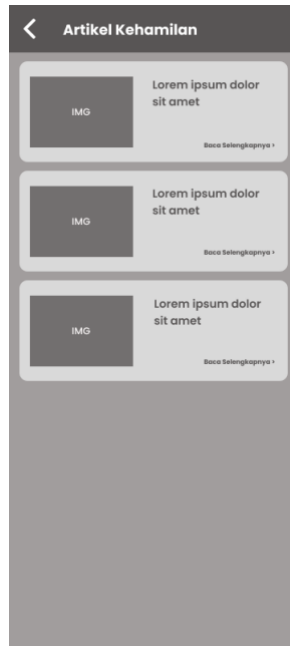
Pada rancangan antarmuka detail penyakit berisi nama penyakit yang telah dipilih, penjelasan dari penyakit tersebut, dan penanganan yang disarankan oleh aplikasi “Bumil Detector”. Berikut merupakan rancangan antarmuka detail penyakit yang dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4. 13 Rancangan antarmuka detail penyakit

### Rancangan antarmuka artikel

Rancangan antarmuka artikel berisi daftar artikel tentang kehamilan. Halaman menu artikel ini bisa digunakan oleh ibu hamil sebagai bahan bacaan untuk menambah pengetahuan. Berikut merupakan rancangan antarmuka artikel yang dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Rancangan antarmuka artikel

### Rancangan antarmuka bantuan

Rancangan antarmuka bantuan berisi panduan cara penggunaan aplikasi “Bumil Detector” yang dapat digunakan oleh ibu hamil. Halaman bantuan bertujuan untuk memudahkan ibu hamil dalam menggunakan aplikasi tersebut. Berikut merupakan rancangan antarmuka bantuan yang dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Rancangan antarmuka bantuan



### 4.3 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan tiga pengujian, yaitu pengujian *black box*, *user acceptance test*, dan pengujian akurasi.

#### a. *Black Box Testing*

Pengujian *black box* dilakukan untuk menilai semua aspek fungsionalitas pada aplikasi apakah berhasil dijalankan dengan baik atau tidak tanpa memperhatikan detail internal seperti desain dan kode program. Pada pengujian *black box* akan terdapat beberapa *test case* yang dilakukan di perangkat android dengan spesifikasi yang berbeda.

#### b. *User Acceptance Test*

Pengujian *user acceptance test* dilakukan untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap aplikasi yang akan dibangun. Pengujian ini akan dilakukan melalui proses wawancara secara langsung kepada pakar informatika medis. Selain itu, pengujian ini juga akan dilakukan kepada ibu hamil dengan mengisi kuesioner yang ada pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Kuesioner UAT

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.					
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.					
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.					
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.					
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.					
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector					

c. Pengujian Sistem Berdasarkan Aturan

Pengujian sistem berdasarkan aturan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan penerapan aturan *forward chaining* yang telah ditentukan. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan kesesuaian hasil aturan *forward chaining* yang telah ditetapkan dengan hasil deteksi dari aplikasi “Bumil Detector”.

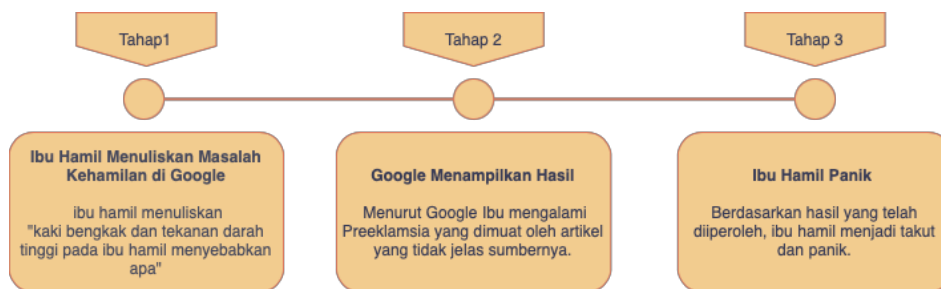
## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Agar mempermudah pemahaman terkait hasil dari pengembangan aplikasi sistem pakar “Bumil Detector”, maka dibuatlah dua skenario deteksi. Skenario deteksi tersebut, yaitu: skenario deteksi sebelum menggunakan sistem pakar dan skenario deteksi setelah menggunakan sistem pakar dengan studi kasus ibu hamil yang aktif menggunakan internet.

#### 5.1 Sebelum Menggunakan Sistem Pakar

Ibu hamil yang aktif dalam penggunaan internet cenderung selalu mengandalkan sumber daya online seperti situs web, forum kehamilan, dan media sosial untuk mencari informasi seputar kehamilan. Contoh salah satu kasusnya yaitu, seorang ibu hamil yang menggunakan google untuk mencari tau permasalahan kehamilan yang sedang dialaminya. Berikut merupakan bagan skenario yang dapat dilihat pada Gambar 5.1.

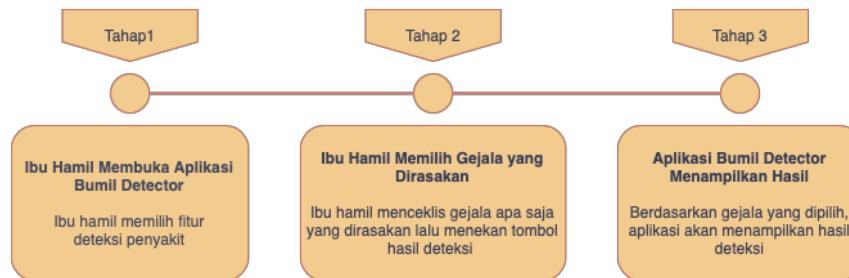


Gambar 5. 1 Bagan skenario sebelum menggunakan sistem pakar

Berdasarkan skenario diatas diketahui bahwa ibu hamil tekanan darahnya tinggi dan mengalami bengkak pada kaki. Selanjutnya, google menampilkan bahwa ibu hamil menderita penyakit preeklamsia. Hal inilah yang membuat ibu hamil panik dan takut dengan penyakit yang diduga dialaminya. Padahal sumber informasi yang dihasilkan dari internet belum tentu kredibel karena sumbernya yang tidak jelas. Berdasarkan permasalahan tersebut, sistem pakar dapat diterapkan untuk mendeteksi penyakit kehamilan dengan data terkait kehamilan diperoleh secara langsung dari pakar. Sehingga ibu hamil dapat terbantu dengan hasil deteksi yang dilengkapi dengan saran penanganan.

## 5.2 Setelah Menggunakan Sistem Pakar

Aplikasi sistem pakar “Bumil Detector” dapat membantu ibu hamil dalam mendeteksi keluhan atau gejala yang dialami saat masa kehamilan berlangsung. Misalnya, ada seorang ibu hamil merasakan keluhan gejala pada kehamilannya. Berikut bagan skenario yang dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5. 2 Bagan skenario setelah menggunakan sistem pakar

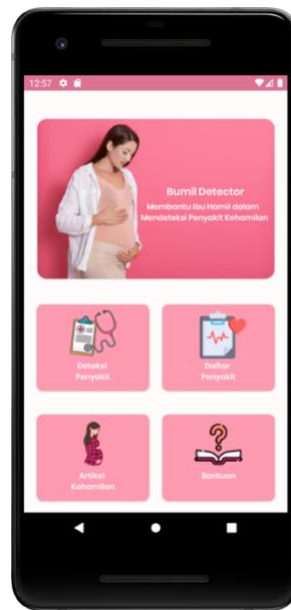
Untuk mengetahui terkait masalah kehamilan, maka ibu hamil dapat melakukan deteksi secara mandiri menggunakan aplikasi “Bumil Detector” seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5. 2 melalui beberapa tahapan, yaitu:

- a. Pertama, ketika ibu hamil membuka aplikasi “Bumil Detector” maka tampilan *splash screen* akan muncul saat aplikasi dijalankan. Tampilan *splash screen* akan memuat logo dari aplikasi “Bumil Detector” sehingga memberikan kesan pertama kepada ibu hamil sebelum masuk ke dalam aplikasi. Berikut merupakan tampilan *splash screen* aplikasi “Bumil Detector” yang dapat dilihat pada Gambar 5. 3.



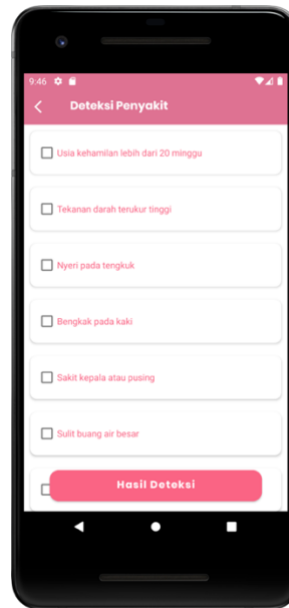
Gambar 5. 3 Tampilan *splash screen*

- b. Setelah tampilan *splash screen*, selanjutnya secara otomatis akan muncul halaman menu utama. Pada halaman menu utama terdapat nama aplikasi “Bumil Detector”, penjelasan singkat mengenai Bumil Detector dan fitur apa saja yang dapat digunakan. Fitur tersebut terdiri dari deteksi penyakit, daftar penyakit, artikel kehamilan, dan fitur bantuan. Adapun implementasi halaman menu utama dapat dilihat pada Gambar 5. 4.



Gambar 5. 4 Halaman menu utama

- c. Untuk mendeteksi penyakit berdasarkan gejala yang dialami, ibu hamil dapat memilih fitur deteksi penyakit. Pada halaman deteksi penyakit akan menampilkan 27 daftar gejala yang diperoleh dari pakar. Ibu hamil dapat memilih satu atau beberapa gejala yang dirasakan dengan cara menceklis. Setelah itu, dilanjutkan dengan menekan tombol “Hasil Deteksi”. Adapun implementasi halaman menu deteksi dapat dilihat pada Gambar 5. 5.



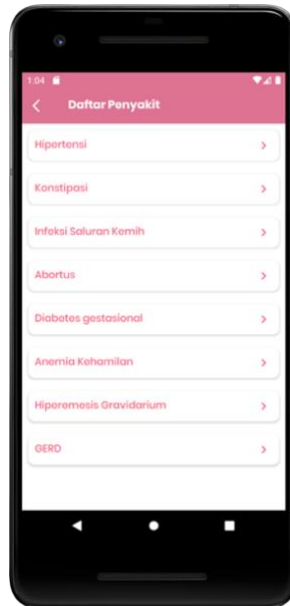
Gambar 5. 5 Halaman deteksi penyakit

- d. Setelah menceklis gejala apa saja yang dirasakan, selanjutnya sistem akan menampilkan hasil deteksi seperti pada Gambar 5. 6. Pada halaman hasil deteksi akan menghasilkan gejala yang dipilih, nama penyakit dan juga penanganan yang disarankan oleh aplikasi “Bumil Detector”. Selain itu juga terdapat tombol deteksi ulang dan lihat daftar penyakit.



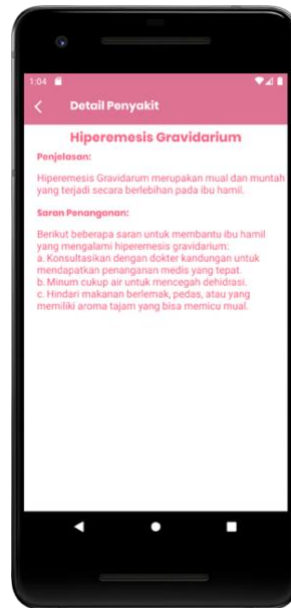
Gambar 5. 6 Halaman hasil deteksi

- e. Selanjutnya, terdapat halaman daftar penyakit yang menampilkan sebanyak 8 penyakit kehamilan. Daftar penyakit tersebut ditampilkan dalam bentuk *RecyclerView*. Berikut merupakan implementasi halaman daftar penyakit yang dapat dilihat pada Gambar 5. 7.



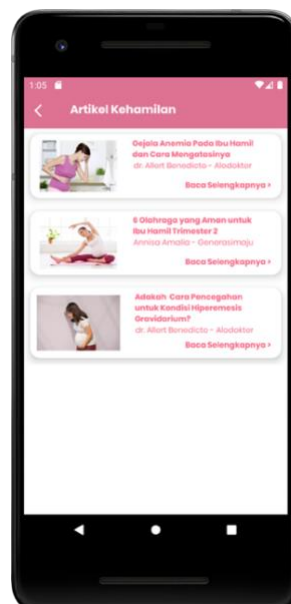
Gambar 5. 7 Halaman daftar penyakit

- f. Setelah itu, halaman detail penyakit akan menampilkan nama penyakit yang dipilih, penjelasan penyakit, dan penanganan yang disarankan oleh aplikasi “Bumil Detector”. Berikut merupakan implementasi halaman detail penyakit yang dapat dilihat pada Gambar 5. 8.



Gambar 5. 8 Halaman detail penyakit

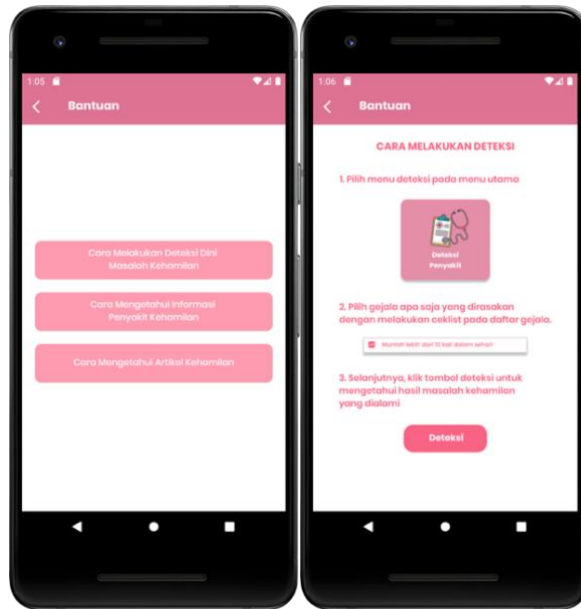
- g. Aplikasi “Bumil Detector” juga dilengkapi dengan fitur artikel yang dapat dilihat pada Gambar 5. 9. Pada halaman menu artikel terdapat berbagai macam bahan bacaan yang berkaitan dengan kehamilan. Hal tersebut dapat digunakan oleh ibu hamil sebagai bahan bacaan untuk menambah pengetahuan.



Gambar 5. 9 Halaman artikel kehamilan



- h. Terakhir terdapat fitur bantuan yang dapat digunakan untuk membantu dan memudahkan ibu hamil dalam menggunakan aplikasi Bumil Detector. Berikut merupakan implementasi halaman bantuan yang dapat dilihat pada Gambar 5. 10.



Gambar 5. 10 Halaman bantuan

### 5.3 Implementasi Forward Chaining

Metode yang digunakan pada aplikasi “Bumil Detector” adalah *forward chaining* yang diimplementasikan dengan bahasa pemrograman Java. Dibawah ini merupakan implementasi dari penerapan metode *forward chaining* yang dapat dilihat pada Gambar 5. 11. Proses *forward chaining* pada Gambar 5. 11 mencoba untuk mendeteksi berdasarkan aturan-aturan pengetahuan yang telah dibuat di database sebelumnya. Langkah pertama dilakukan inisialisasi variable “kodeRules” dan “kodeAturanDitemukan” untuk menyimpan kode aturan apa saja yang sesuai dengan gejala yang ada. Selanjutnya, melakukan proses iterasi melalui “dataAturan” yang merupakan kumpulan aturan-aturan yang ada pada aplikasi “Bumil Detector”. Setelah itu, melakukan kesesuaian gejala yang ada dengan gejala pada setiap aturan. Jika sesuai, maka kode penyakit yang sesuai ditambahkan ke “kodeAturanDitemukan”. Hasil dari proses ini disimpan dalam struktur data “gejala”.

Jika terdapat aturan yang cocok dengan gejala yang diinput, maka akan memberikan hasil deteksi penyakit yang sesuai dengan yang ada pada database. Sebaliknya, apabila tidak ditemukan aturan yang cocok, maka hasilnya akan “null” yang artinya aplikasi “Bumil Detector” tidak dapat memberikan hasil deteksi berdasarkan gejala yang diberikan.

```

//Proses forward chaining
List<String> kodeRules = new ArrayList<>();
List<String> kodeAturanDitemukan = new ArrayList<>();

for (Rule aturan : dataAturan) {
    String kodeRule = aturan.getKodeRule();
    List<String> gejalaRule = pengetahuan.get(kodeRule);

    If    (gejalaRule.size()==dataFaktaGejala.size() &&
           new HashSet<>(gejalaRule).containsAll(dataFaktaGejala)) {
        kodeAturanDitemukan.add(aturan.getKodePenyakit());
        kodeRules.add(aturan.getKodeRule());
    }
}

// Output hasil
Map<String, Object> gejala = new HashMap<>();

If (kodeAturanDitemukan.isEmpty()) {
    Gejala.put("hasil", null);
} else {
    String hasil = kodeAturanDitemukan.get(0);
    ArrayList<String>listGejala=databaseHelper.getListGejalaByKode
    (Objects.requireNonNull(pengetahuan.get(kodeRules.get(0))));

    gejala.put("hasil",hasil);
    gejala.put("gejala_list", (ArrayList<String> listGejala);
}
return gejala;
}
}

```

Gambar 5. 11 Implementasi *forward chaining*

#### 5.4 Black Box Testing

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk menilai semua aspek fungsionalitas aplikasi “Bumil Detector” berhasil dijalankan dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan menggunakan tiga perangkat android dengan spesifikasi berbeda yang dapat dilihat pada Tabel 5. 1. Adapun detail hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 5.1 sampai Tabel 5.6.

Tabel 5. 1 Pengujian perangkat

No	Nama Perangkat	Versi Android	Ukuran Layar	RAM
1	Oppo Reno 4	Android 12 (Snow Cone)	6.4 inch	8 GB
2	Redmi Note 9 pro	Android 12 (Snow Cone)	6.67 inch	6 GB
3	Redmi Note 10	Android 11 (Red Velvet Cake)	6.43 inch	4 GB

Tabel 5. 2 Pengujian fungsi halaman utama

<b>Nama Pengujian</b>	<b>Bentuk Pengujian</b>	<b>Hasil yang Diharapkan</b>	<b>Hasil Pengujian</b>
Menguji fungsi menu “deteksi penyakit”	Menekan tombol menu “deteksi penyakit”	Menampilkan halaman deteksi penyakit	Berhasil
Menguji fungsi menu “informasi penyakit”	Menekan tombol menu “informasi penyakit”	Menampilkan halaman informasi penyakit	Berhasil
Menguji fungsi menu “artikel”	Menekan tombol menu “artikel”	Menampilkan halaman artikel	Berhasil
Menguji fungsi menu “bantuan”	Menekan tombol menu “bantuan”	Menampilkan halaman bantuan	Berhasil

Tabel 5. 3 Pengujian fungsi halaman deteksi dan hasil deteksi penyakit

<b>Nama Pengujian</b>	<b>Bentuk Pengujian</b>	<b>Hasil yang Diharapkan</b>	<b>Hasil Pengujian</b>
Menguji fungsi halaman deteksi penyakit	Memilih gejala apa saja yang dialami	Menampilkan gejala yang dipilih, hasil deteksi dan penanganan yang disarankan oleh aplikasi Bumil Detector	Berhasil
Menguji tombol “deteksi ulang”	Menekan tombol “deteksi ulang”	Menampilkan halaman deteksi penyakit	Berhasil
Menguji tombol “informasi penyakit”	Menekan tombol “informasi penyakit”	Menampilkan halaman informasi penyakit	Berhasil
Menguji fungsi menu “back”	Menekan tombol menu “back”	Menampilkan halaman menu utama aplikasi Bumil Detector	Berhasil

Tabel 5. 4 Pengujian fungsi halaman informasi penyakit dan detail penyakit

<b>Nama Pengujian</b>	<b>Bentuk Pengujian</b>	<b>Hasil yang Diharapkan</b>	<b>Hasil Pengujian</b>
Menguji fungsi halaman informasi penyakit	Menekan tombol “informasi penyakit”	Menampilkan 8 penyakit kehamilan	Berhasil
Menguji fungsi menu “back” informasi penyakit	Menekan tombol menu “back”	Menampilkan halaman menu utama aplikasi Bumil Detector	Berhasil

Menguji fungsi halaman detail penyakit	Menekan nama penyakit	Menampilkan detail penyakit yang berisi nama penyakit dan penanganan yang disarankan oleh aplikasi	Berhasil
Menguji fungsi menu “back” detail penyakit	Menekan tombol menu “back”	Menampilkan halaman informasi penyakit kehamilan	Berhasil

Tabel 5. 5 Pengujian fungsi halaman artikel

<b>Nama Pengujian</b>	<b>Bentuk Pengujian</b>	<b>Hasil yang Diharapkan</b>	<b>Hasil Pengujian</b>
Menguji fungsi halaman artikel	Menekan tombol “artikel kehamilan”	Menampilkan artikel-artikel kehamilan	Berhasil
Menguji detail artikel	Menekan artikel yang ingin dibaca	Menampilkan detail artikel kehamilan	Berhasil
Menguji fungsi menu “back”	Menekan tombol menu “back”	Menampilkan halaman menu utama aplikasi Bumil Detector	Berhasil

Tabel 5. 6 Pengujian fungsi halaman bantuan

<b>Nama Pengujian</b>	<b>Bentuk Pengujian</b>	<b>Hasil yang Diharapkan</b>	<b>Hasil Pengujian</b>
Menguji fungsi halaman bantuan	Menekan tombol “bantuan”	Menampilkan bantuan cara untuk melakukan deteksi, melihat informasi penyakit, dan melihat artikel kehamilan	Berhasil
Menguji detail bantuan	Menekan bantuan yang ingin dibaca	Menampilkan detail bantuan	Berhasil
Menguji fungsi menu “back”	Menekan tombol menu “back”	Menampilkan halaman menu bantuan	Berhasil

Berdasarkan pengujian *black box* yang dilakukan pada tiga perangkat android dengan spesifikasi berbeda, seluruh pengujian berhasil dijalankan dengan baik.

### 5.5 User Acceptance Test

Pengujian *User Acceptance Test* merupakan proses pengujian untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap aplikasi “Bumil Detector”. Pengujian ini dilakukan kepada ibu Dr. Sri

Kusumadewi, S.SI., M.T yang merupakan dosen Informatika UII dan beberapa ibu hamil dengan mencoba aplikasi “Bumil Detector” secara langsung. Proses pengujian dilakukan melalui proses wawancara dan mengisi kuesioner yang telah disediakan. Berikut hasil pengujian yang telah dilakukan.

a. Pengujian terhadap pakar informatika medis

Pengujian dilakukan secara langsung di FTI UII pada tanggal 09 Oktober 2023 kepada Ibu Dr. Sri Kusumadewi, S.SI., M.T selaku dosen informatika UII bidang ilmu informatika medis. Beliau mencoba secara langsung untuk mendeteksi penyakit kehamilan pada aplikasi “Bumil Detector”. Selanjutnya, memberikan tanggapan dari proses deteksi yang telah dilakukan. Adapun tanggapan Ibu Dr. Sri Kusumadewi, S.SI., M.T terkait proses deteksi pada aplikasi “Bumil Detector”, yaitu, pada daftar gejala terlalu banyak sehingga perlu untuk dikelompokkan agar lebih mudah untuk dipahami, selanjutnya perlu ditampilkan gejala apa saja yang telah dipilih pada halaman hasil deteksi. Selain itu, hasil deteksi penyakit seharusnya dapat mendeteksi lebih dari satu penyakit. Berikut merupakan bukti proses pengujian dengan Ibu Sri Kusumadewi yang dapat dilihat pada Gambar 5. 12.



Gambar 5. 12 Proses pengujian bersama Ibu Dr. Sri Kusumadewi, S.SI., M.T

Setelah melalui proses pengujian dengan Ibu Sri Kusumadewi, S.SI., M.T, terdapat perbaikan yang dilakukan berdasarkan saran yang telah disampaikan beliau. Adapun perbaikan yang telah dilakukan yaitu, aplikasi “Bumil Detector” dapat menampilkan gejala yang telah dipilih pada halaman hasil deteksi. Namun, terdapat juga saran beliau yang belum bisa diterapkan. Hal ini karena adanya kompleksitas algoritma sehingga belum bisa untuk menampilkan hasil deteksi penyakit lebih dari satu.

b. Pengujian terhadap ibu hamil

Pengujian ini dilakukan secara langsung di Puskesmas Ngemplak I pada tanggal 05 Oktober 2023. Pengujian dilakukan kepada ibu hamil dengan cara mencoba untuk menggunakan aplikasi “Bumil Detector”. Kemudian, ibu hamil memberikan tanggapan terkait aplikasi tersebut dengan mengisi kuesioner yang telah disiapkan. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh 8 orang ibu hamil dengan rentang usia 20 sampai 40 tahun. Hasil yang diperoleh dari pengujian kepada ibu hamil dapat dilihat pada Tabel 5. 7.

Tabel 5. 7 Hasil kuesioner UAT

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.	1	7			
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.	5	2	1		
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.	3	5			
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.	5	3			
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.	3	5			
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector	7	1			

Berdasarkan Tabel 5. 7 terdapat satu ibu hamil yang memilih point cukup pada pernyataan nomor 2. Hal ini dikarenakan, pemahaman teknologinya yang terbatas. Sehingga, perlu untuk diberikan penjelasan terlebih dahulu terkait penggunaan aplikasi “Bumil Detector”. Namun, beberapa ibu hamil yang lain berpendapat bahwa aplikasi “Bumil Detector” mudah digunakan dan membantu memberikan pengetahuan seputar kehamilan.

Selanjutnya, berdasarkan hasil kuesioner di atas, berikut merupakan rincian nilai yang diperoleh dari ibu hamil, yaitu:

Sangat Setuju (SS)	= 24
Setuju (S)	= 23
Cukup (C)	= 1
Kurang Setuju (TS)	= 0
Sangat Tidak Setuju (STS)	= 0

Setelah mendapatkan hasil dari kuesioner, dengan mengacu kepada bobot nilai pada Tabel 2. 4, total responden, rumus presentase, dan standar penilaian yang tertera pada persamaan 2.3 dan 2.4, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\text{Nilai Rata - Rata} = \frac{(5 \times 24) + (4 \times 23) + (3 \times 1) + 0 + 0}{8} \quad (5.1)$$

$$\text{Nilai Rata - Rata} = \frac{215}{8}$$

$$\text{Nilai Rata - Rata} = 26,875$$

Selanjutnya, dilakukan perhitungan presentase untuk mendapatkan hasil dari kualitas sistem yang layak digunakan oleh ibu hamil yaitu dengan rumus berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{26,875}{30} \times 100\% \quad (5.2)$$

$$\text{Presentase} = 89,58\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus presentase diatas dan kriteria interpretasi skor yang ada pada Tabel 2. 4, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi “Bumil Detector” sudah sangat baik.

## 5.6 Pengujian Sistem Berdasarkan Aturan

Pengujian sistem berdasarkan aturan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan penerapan aturan *forward chaining* yang telah ditentukan. Terdapat 8 aturan *forward chaining* yang akan diujikan. Berikut merupakan pengujian sistem berdasarkan aturan yang dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5. 8 Pengujian sistem berdasarkan aturan

No	Kode Gejala	Gejala Ibu Hamil	Hasil Penyakit Berdasarkan Aturan	Sesuai/Tidak Sesuai
1	G01	Usia kehamilan lebih dari 20 minggu	Hipertensi	Sesuai
	G02	Tekanan darah terukur tinggi		
	G03	Nyeri pada tengkuk		
	G04	Bengkak pada kaki		
	G05	Sakit kepala atau pusing		
2	G01	Usia kehamilan lebih dari 20 minggu	Konstipasi	Sesuai
	G06	Sulit buang air besar		
	G07	Nyeri perut		
	G08	Perut kembung		
	G09	Tinja keras		
3	G07	Nyeri perut	Abortus	Sesuai
	G10	Mengalami perdarahan		
	G11	Nyeri punggung		
	G12	Mengeluarkan flek coklat dari vagina		
4	G11	Nyeri punggung	Infeksi Saluran Kemih	Sesuai
	G13	Nyeri saat buang air kecil		
	G14	Sering buang air kecil		
	G15	Urin terlihat keruh dan berbau		
	G16	Demam		
	G17	Mual		
5	G01	Usia kehamilan lebih dari 20 minggu	Diabetes Gestasional	Sesuai
	G14	Nyeri saat buang air kecil		
	G18	Selalu merasa haus		
	G19	Mudah lelah		
6	G01	Usia kehamilan lebih dari 20 minggu	Anemia Kehamilan	Sesuai
	G05	Sakit kepala atau pusing		
	G20	Tubuh lemas, letih, dan lesu		
	G21	Kulit, bibir, dan kuku pucat		
	G22	Pandangan berkunang-kunang		
7	G05	Sakit kepala atau pusing	Hiperemesis Gravidarium	Sesuai



	G23	Muntah lebih dari 10 kali dalam sehari		
	G24	Tidak nafsu makan		
8	G01	Usia kehamilan lebih dari 20 minggu	GERD	Sesuai
	G17	Mual		
	G25	Nyeri di ulu hati		
	G26	Sensasi terbakar di dada		
	G27	Asam lambung naik ke kerongkongan		

Berdasarkan hasil pengujian sistem pada Tabel 5.8 diatas, dapat dilihat bahwa 8 aturan *forward chaining* dapat dijalankan pada sistem. Semua aturan yang dieksekusi pada sistem menghasilkan *output* yang konsisten dengan ketentuan aturan yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi logika *forward chaining* pada sistem berfungsi sebagaimana yang diharapkan dan menghasilkan hasil penyakit sesuai dengan apa yang telah ditentukan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Android untuk Deteksi Dini Mandiri Masalah Kesehatan Ibu Hamil dan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Aplikasi “Bumil Detector” telah teruji ramah pengguna berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Test* yaitu sangat baik dengan hasil 89,85%.
- b. Metode *forward chaining* dapat diterapkan pada aplikasi “Bumil Detector” dan menghasilkan output yang konsisten sesuai dengan ketentuan aturan yang telah ditetapkan.

#### **6.2 Saran**

Aplikasi sistem pakar “Bumil Detector” belum sempurna dan masih dapat dikembangkan lebih lanjut untuk penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil pengujian kepada pakar informatika medis dan ibu hamil didapatkan beberapa saran, yaitu:

- a. Gejala yang diberikan terlalu banyak sehingga perlu untuk dikelompokkan agar lebih mudah dipahami.
- b. Sistem pakar ini dapat dikembangkan dengan hasil deteksi yang dapat menampilkan lebih dari satu penyakit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, J., & Ismail, I. E. (2021). *Unit Testing dan User Acceptance Testing pada Sistem Informasi Pelayan Kategorial Pelayanan Anak*.
- Agave, S., & Ulum, M. B. (2023). *Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website*. *11*(1), 1–10.
- Agusli, R., Iqbal, M., & Saputra, F. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode Certainty Faktor Berbasis Web. *Academic Journal of Computer Science Research*, *2*(1), 37. <https://doi.org/10.38101/ajcsr.v2i1.264>
- Aji, A. H., Furqon, M. T., & Widodo, A. W. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor ( CF ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *2*(5), 2127–2134. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>
- Ajjah, B. F. F., Mamfaluti, T., & Putra, T. R. I. (2020). Hubungan Pola Makan Dengan Terjadinya Gastroesophageal Reflux Disease (GERD). *Journal of Nutrition College*, *9*(3), 170. <https://doi.org/10.14710/jnc.v9i3.27465>
- Akbar, A. (2019). Faktor Penyebab Abortus di Indonesia Tahun 2010-2019: Studi Meta Analisis. *Jurnal Biomedik (JBM)*, *11*(3), 182–191. <https://doi.org/10.35790/jbm.11.3.2019.26660>
- Amalia, L. M., & Sayono. (2015). Faktor Risiko Kejadian Abortus (Studi Di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang). *J. Kesehat. Masy. Indones*, *10*(1), 23–29.
- Arif Bastari, M., Darmansah, & Rakhmadani, D. P. (2022). Sistem Informasi Jasa Cuci Interior Rumah dan Mobil Menggunakan Metode User Acceptance Test. *Jurnal Riset Komputer (Jurikom)*, *9*(2), 312. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.3926>
- Arikah, T., Rahardjo, T. B. W., & Widodo, S. (2020). Faktor Risiko Kejadian Hipertensi pada Ibu Hamil di Puskesmas Kramat Jati Jakarta Timur Tahun 2019. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, *1*(2), 116. <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v1i2.40329>
- Braunthal, S., & Brateanu, A. (2019). Hypertension in pregnancy: Pathophysiology and treatment. *SAGE Open Medicine*, *7*, 1. <https://doi.org/10.1177/2050312119843700>
- Busyra, H. (2019). Analisis Penyebab Konstipasi Pada Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Payung Sekaki Pekanbaru. *Healthcare : Jurnal Kesehatan*, *8*(1), 71. <https://doi.org/10.36763/healthcare.v8i1.51>

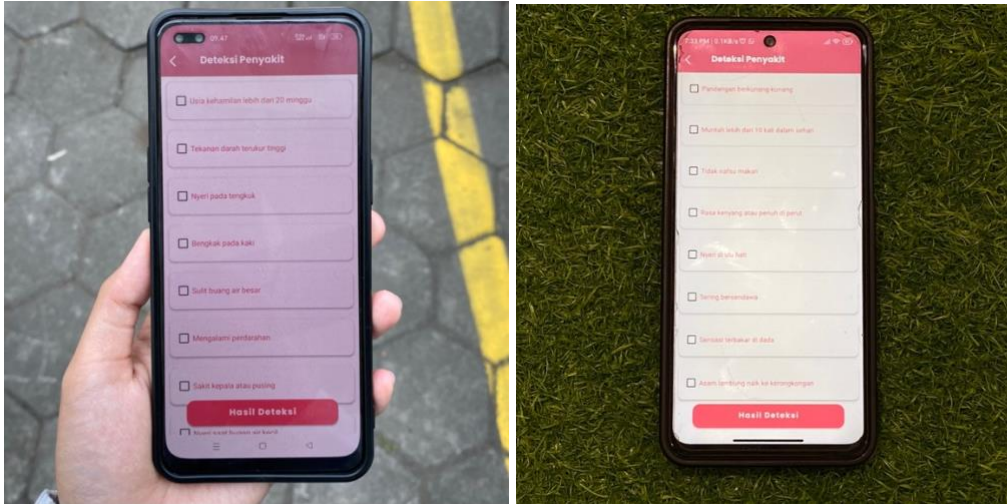
- Cholifah, W. N., Yulianingsih, & Sagita, S. M. (2018). Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 207. <https://doi.org/10.30998/string.v3i2.3048>
- Dinas Kesehatan DIY. (2020). Profil Kesehatan D.I Yogyakarta tahun 2020. In *Profil Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2020*.
- Fakhrizal, E. (2017). Infeksi Saluran Kemih pada Kehamilan: Prevalensi dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya. *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 11(1), 19–24. <https://doi.org/10.26891/jik.v11i1.2017.19-24>
- Fatahilah. (2020). Program Antenatal Care Terpadu dalam Upaya Penurunan Angka Kematian Ibu. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(4), 761.
- Irawati, Ahmad, M., & Syarif, S. (2018). Optimasi Sistem Pakar Deteksi Dini Preeklamsia Berbasis Online. 5(2), 159–162. <https://doi.org/10.26699/jnk.v5i2.ART.p159>
- Kemkes. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia 2021* (F. Sibuea, B. Hardhana, & W. Widiyanti (eds.)). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusbianto, D., Ardiansyah, R., & Hamadi, D. A. (2017). Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Untuk Identifikasi dan Tindakan Perawatan Jerawat Wajah. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 73. <https://doi.org/10.33795/jip.v4i1.147>
- Listiyono, H. (2008). Merancang dan Membuat Sistem Pakar. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 8(2), 117.
- Mahendra, G. S., & Asmarajaya, I. K. A. (2022). Evaluation Using Black Box Testing and System Usability Scale in the Kidung Sekar Madya Application. *Sinkron*, 7(4), 2293. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i4.11755>
- Maryani, R., & Haryanto, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode Forward Chaining. *JUMANTAKA*, 1(1), 152–154. <http://speed.web.id/jurnal/index.php/speed/article/view/690>
- Mukhayaroh, A., Destiana, H., Maisyaroh, & Aulianita, R. (2022). Metode Forward Chaining dalam Mendeteksi Tanda Bahaya dan Komplikasi pada Kehamilan. 4(1).
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 21, 5 (2021). [file:///C:/Users/IDEAPAD/Downloads/2021-Permenkes-nomor-21 Tahun 2021\\_\(peraturanpedia.id\).pdf](file:///C:/Users/IDEAPAD/Downloads/2021-Permenkes-nomor-21%20Tahun%202021_(peraturanpedia.id).pdf)
- Plows, J. F., Stanley, J. L., Baker, P. N., Reynolds, C. M., & Vickers, M. H. (2018). The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 19, 4. <https://doi.org/10.3390/ijms19113342>

- Purnawan, D., Hutagalung, J. E., & Azmi, S. R. M. (2022). Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Kehamilan Berbasis Web. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(2), 618. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i2.2039>
- Putri, I. M., & Ismiyatun, N. (2020). Deteksi Dini Kehamilan Beresiko. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 40–51. <http://jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id/index.php/JKM/article/view/565>
- Rachmawati, A. I., Puspitasari, R. D., & Cania, E. (2017). Faktor-faktor yang Memengaruhi Kunjungan Antenatal Care ( ANC ) Ibu Hamil. *Majority*, 7(1), 74–75.
- Rahmawati, F., Natosba, J., & Jaji. (2016). Skrining Diabetes Mellitus Gestasional dan Faktor Risiko yang Mempengaruhinya. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 3(2), 33–35.
- Rofi'ah, S., Widatiningsih, S., & Arfiana. (2019). Studi Fenomenologi Kejadian Hiperemesis Gravidarum Pada Ibu Hamil Trimester I. *Jurnal Riset Kesehatan*, 8(1), 41–52. <https://doi.org/10.31983/jrk.v8i1.3844>
- Sembiring, L. P. (2015). Konstipasi pada Kehamilan. *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 9(1), 7. <https://doi.org/10.26891/jik.v9i1.2015.7-10>
- Statista Research Department. (2022). *Share of Mobile Operating Systems in Indonesia 2013-2022*,. <https://www.statista.com/statistics/262205/market-share-held-by-mobile-operating-systems-in-indonesia/>
- Sumiyati, Jusuf, E. C., Aminuddin, & Rachmat, M. (2021). Determinant of anemia in pregnancy at Polewali Mandar District, South Sulawesi, Indonesia. *Gaceta Sanitaria*, 35, S319–S321. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.044>
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T. P. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. ANDI.
- Wati, E. F., & Sudrajat, B. (2022). Application of Naive Bayes Method For Diagnosis of Pregnancy Disease. *International Journal of Information System & Technology*, 6(1), 93–100.

## LAMPIRAN

### Lampiran A

#### Pengujian *Black Box*



### Lampiran B

#### Pengujian UAT



Lampiran C

Hasil Kuesioner pengujian UAT

**PENILAIAN KUESIONER  
BUMIL DETECTOR**

Nama : Anastasia Dwi Anggitasari

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.		✓			
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.	✓				
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.		✓			
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.	✓				
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.		✓			
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector	✓				

**Keterangan:**

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- KS : Kurang Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

**PENILAIAN KUESIONER  
BUMIL DETECTOR**

Nama : *Tri Utarini*

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.		✓			
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.			✓		
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.		✓			
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.		✓			
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.		✓			
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector		✓			

**Keterangan:**

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- KS : Kurang Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju



**PENILAIAN KUESIONER  
BUMIL DETECTOR**

Nama : Dwi Utami

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.		✓			
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.	✓				
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.		✓			
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.	✓				
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.	✓				
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector	✓				

**Keterangan:**

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- KS : Kurang Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

**PENILAIAN KUESIONER  
BUMIL DETECTOR**

Nama : Lusiana . N

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.	✓				
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.	✓				
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.	✓				
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.	✓				
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.	✓				
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector	✓				

**Keterangan:**

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- KS : Kurang Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

**PENILAIAN KUESIONER  
BUMIL DETECTOR**

Nama : Tuti Sukstiwati

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.		✓			
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.	✓				
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.	✓				
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.	✓				
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.	✓				
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector	✓				

**Keterangan:**

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- KS : Kurang Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

**PENILAIAN KUESIONER  
BUMIL DETECTOR**

Nama : Sri Hartatik

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.		✓			
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.		✓			
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.		✓			
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.		✓			
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.		✓			
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector	✓				

**Keterangan:**

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- KS : Kurang Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

**PENILAIAN KUESIONER  
BUMIL DETECTOR**

Nama : Fatimah A.

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.		✓			
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.	✓				
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.	✓				
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.	✓				
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.		✓			
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector	✓				

**Keterangan:**

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- KS : Kurang Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

**PENILAIAN KUESIONER  
BUMIL DETECTOR**

Nama : Lusi Riyani

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	C	KS	STS
1	Setelah menggunakan Bumil Detector, saya dapat melakukan deteksi dini masalah kehamilan secara mandiri.		✓			
2	Saya dapat menggunakan aplikasi Bumil Detector dengan mudah tanpa melihat menu bantuan.		✓			
3	Pengetahuan saya tentang penyakit kehamilan bertambah setelah membaca penjelasan dari aplikasi Bumil Detector.		✓			
4	Saya dapat memahami informasi yang terdapat pada menu artikel pada aplikasi Bumil Detector.		✓			
5	Saya dapat memahami saran-saran yang dianjurkan oleh aplikasi Bumil Detector.		✓			
6	Saya dapat mengakses semua menu yang ada di aplikasi Bumil Detector	✓				

**Keterangan:**

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- C : Cukup
- KS : Kurang Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju