

# SISTEM PAKAR BERBASIS MOBILE UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Agung Sembiring<sup>1)</sup>, Septi Andryana<sup>2)</sup>, Aris Gunaryati<sup>3)</sup>

<sup>1, 2, 3)</sup> Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

e-mail: [agungsembiring5@gmail.com](mailto:agungsembiring5@gmail.com)<sup>1)</sup>, [septi.andryana@civitas.unas.ac.id](mailto:septi.andryana@civitas.unas.ac.id)<sup>2)</sup>, [aris.gunaryati@civitas.unas.ac.id](mailto:aris.gunaryati@civitas.unas.ac.id)<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Sebagian orang tidak memahami gejala-gejala yang terdapat pada penyakit ginjal. Ginjal ialah organ penting dari sistem metabolisme dalam tubuh. Pola hidup yang kurang baik membuat kita kerap kurang ingat untuk menjaganya. Tetapi, mayoritas masyarakat saat ini masih kurang sosialisasi dalam memahami peranan ginjal dengan baik, terutama bermacam penyakit yang bisa terjadi di area ginjal. Penelitian ini berupa aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ginjal berbasis mobile. Aplikasi ini ditujukan untuk mempermudah masyarakat dalam mengakses hasil analisis dari pernyataan yang telah diajukan. Sistem pakar diagnosis penyakit pada ginjal ini merupakan suatu sistem pakar yang dirancang mendiagnosis penyakit pada ginjal dengan pijakan pengetahuan yang dinamis, if-then rule merupakan wujud basis data yang digunakan sistem pakar. Penggunaan metode forward chaining dalam aplikasi ini membentuk teknik penalaran untuk sistem pakar. Metode ini diawali dengan sekumpulan fakta untuk menemukan ketentuan yang sesuai dengan prediksi yang mengarah kesimpulan. Dengan sistem pakar ini memungkinkan masyarakat untuk memahami berbagai macam penyakit ginjal serta bisa melakukan pencegahan dini.

**Kata Kunci:** Penyakit Ginjal, Mobile, Sistem Pakar, Forward Chaining

## ABSTRACT

Some people don't understand the symptoms of kidney disease. Kidneys are important organs of metabolic systems in the body. A bad lifestyle makes us often forget to take care of it. However, the majority of people today are still not well socialized in understanding the role of the kidneys, especially various diseases that can occur in the kidney area. This research is a mobile-based application of an expert system for diagnosing kidney disease. This application is intended to make it easier for the public to access the results of the analysis of the statements that have been submitted. This expert system for diagnosing kidney disease is an expert system designed to diagnose kidney disease with a dynamic knowledge base, the if-then rule is a form of database used by an expert system. The use of the forward chaining method in this application forms a reasoning technique for expert systems. This method begins with a collection of facts to find provisions that match the predictions that lead to conclusions. With this expert system, it allows the public to understand various kinds of kidney disease and can take early prevention.

**Keywords:** Kidney Disease, Mobile, Expert System, Forward Chaining,

## I. PENDAHULUAN

Ginjal merupakan organ berbentuk kacang yang terletak ditengah punggung dari bagian kedua sisi tulang belakang. Setiap ginjal berisi 1 million unit filtrasi yang disebut nefron [1]. Ginjal merupakan organ dalam tubuh manusia yang penting dalam sistem metabolisme. Dikarenakan ginjal berfungsi untuk mengeluarkan produk limbah dari aliran darah [2]. Ginjal memiliki fungsi lain ialah pengatur komposisi serta volume darah, menjaga kestabilan asam basa, pengatur tekanan darah, banyaknya konsentrasi elektrolit pada cairan ekstra sel dan lain-lain [3].

Penyakit ginjal bisa meningkatkan resiko kematian untuk pengidap serta bisa pula jadi faktor munculnya penyakit jantung. Sebab ginjal yang bekerja tidak normal akan mulai memberikan ciri-ciri terhadap indikasi ke jantung [4]. Gaya hidup yang buruk membuat masyarakat enggan menjaga kesehatan. Ginjal yang sudah terdeteksi memiliki masalah akan bertambah parah ketika tidak memiliki kesempatan untuk memeriksa kesehatan ataupun lamban dalam menangani penyakit ginjal. [5].

Sistem pakar merupakan kecerdasan buatan dalam ilmu komputer seiring dengan bidang ilmu pengetahuan [6]. Umumnya sistem pakar berupaya untuk mempelajari pemahaman manusia dengan komputer dalam menuntaskan permasalahan yang kerap dilakukan oleh pakar. Ahli merupakan orang yang memiliki kemampuan di bidang tertentu, yakni ahli yang memiliki *knowledge* ataupun keahlian spesial dalam bidang yang dimilikinya [7]. Sistem

yang bagus adalah yang dirancang untuk menuntaskan suatu kasus tertentu dalam membantu kerja para pakar [8]. Tujuan mengembangkan aplikasi ini ialah sebagai media pengetahuan manusia dengan komputer untuk digunakan oleh masyarakat umum. Sistem ini tersedia untuk masyarakat umum yang menjadi asisten berpengalaman [9].

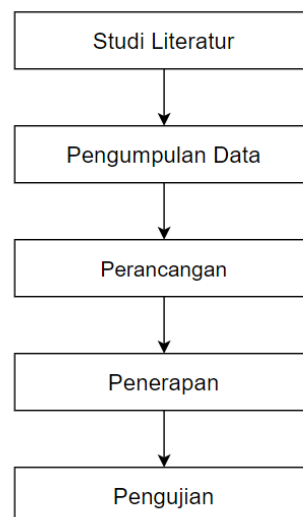
Untuk diagnosis yang akurat ini menerapkan metode forward chaining. Metode ini dimulai dengan serangkaian fakta untuk menemukan aturan yang sesuai dengan asumsi yang dibuat, mengarah pada kesimpulan [10]. metode ini mempunyai konsep dasar pengetahuan dan penalaran, dan karena proses penalaran dengan forward chaining ini untuk sampai pada suatu kesimpulan adalah runut maju berdasarkan faktual maka digunakan untuk membantu diagnosis sesuai dengan gejala [11]. Forward chaining merupakan perhitungan dari kumpulan bukti tingkat dasar ketingkat atas, karena memperhitungkan dari bukti-bukti tingkat dasar, fakta, hingga mengarah kesimpulan [12].

Penelitian bertujuan menghasilkan penerapan sistem pakar ini dapat membantu masyarakat yang tidak sempat melakukan pemeriksaan. Dibutuhkan tenaga ahli untuk deteksi dini penyakit ginjal. Jika mengetahui gejalanya, masyarakat dapat mengambil tindakan berupa pencegahan penyakit ginjal dengan mendatangi dokter spesialis. Sistem pakar ini berbasis mobile dan dapat diakses dari mana saja, serta diharapkan dapat meningkatkan kesadaran kesehatan masyarakat.

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya berdasarkan penelitian tahun 2018 yang dilakukan terhadap sistem pakar memiliki rule pada basis pengetahuan berjumlah 16 dengan jumlah diagnosa mencapai 8 hasil diagnosa berjumlah 49, berdasarkan hasil uji yang dilakukan dengan metode black box ternyata aplikasi berjalan dengan baik dengan keberhasilan mencapai 100%, itu membuat aplikasi dapat diterima dengan baik oleh pengguna aplikasi [2]. Kemudian penelitian tahun 2018 yang dilakukan menggunakan bobot nilai setiap atribut, memudahkan sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit dan mendapatkan prosesntase akurasi sebesar 95% [3]. Kemudian penelitian tahun 2017 Yang dilakukan memberikan kemudahan mendiagnosa dan informasi penyakit pada ginjal melalui diagnosis gejala yang dirasakan oleh user [7].

## II. METODE PENELITIAN

Supaya penelitian ini bisa difokuskan maka dibutuhkan proses tahapan penelitian yang menguraikan tahapan penelitian, tahap-tahapan ini tercantum sebagai panduan peneliti untuk tetap fokus dalam objek yang dibahas. Adapun langkah proses penelitian yaitu:



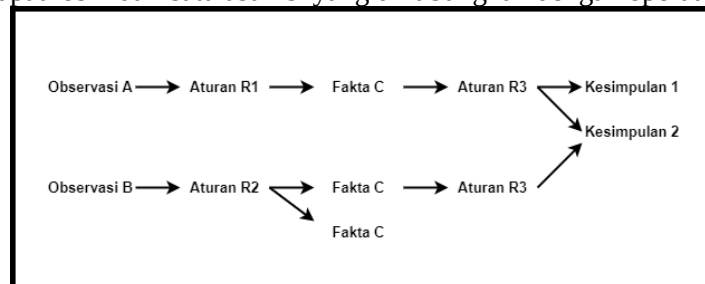
Gambar. 1. Langkah Kerja Penelitian

Penjelasan mengenai gambar 1 yaitu:

Studi literatur, ditahapan ini melakukan scanning atau searching dalam bentuk teori yang didapatkan dari beragam sumber atau buku untuk memenuhi konsep dan teori yang cocok digunakan. Pengumpulan data, pada tahapan ini peneliti memperoleh informasi dan data dari buku, artikel maupun jurnal sekitar penyakit ginjal. Perancangan, pada tahap perancangan dilaksanakan perancangan aplikasi sebelum pengkodean, pada saat proses ini dapat diawali dengan membuat desain *user interface* yang dapat dipahami oleh pengguna. Penerapan, pada tahap ini merupakan proses penerapan desain agar dapat menjadi suatu aplikasi yang utuh, yaitu dengan proses pengkodean. Pengujian, pada tahapan ini proses pengujian bertujuan melihat apakah ada bagian error atau bug dari aplikasi kemudian dianalisis dan penilaian.

### A. Forward Chaining

Forward chaining diawali dengan memproses informasi yang ada, kemudian mencocokkan kenyataan yang ada pada *IF* dari ketentuan *rules IF-THEN*. Metode ini mencari ketentuan inferensi hingga menciptakan *antecedent* yang benar (*IF-THEN*). Setelah ketentuan ini ditemukan, mesin keputusan bisa menarik kesimpulan ataupun hasil (*THEN*) [13]. Jika bagian premis dipenuhi sehingga bagian konklusi mendapatkan nilai benar. Bagian premis dalam syarat pembuatan bisa terdapat lebih dari satu asumsi yang dihubungkan dengan operator logika *AND* maupun *OR*.



Gambar. 2. Alur proses metode forward chaining

### B. Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan serta table peraturan mengenai penyakit dan gejala yang terbuat harus cocok dengan informasi yang ada pada tabel 1 hingga tabel 3 untuk basis pengetahuan dalam wujud *if-then rule* buat penyakit ginjal. Perancangan produksi sistem ini dituliskan dalam bentuk pertanyaan mengenai basis pengetahuan dari gejala dan konklusi penyakit ginjal. gejala-gejala yang ada pada kaidah sistem pakar ini yaitu lebih dari satu dan dihubungkan dengan menggunakan operator *AND*.

Tabel I  
PENYAKIT GINJAL

| Id Penyakit | Jenis Penyakit      |
|-------------|---------------------|
| PG 1        | Infeksi Ginjal      |
| PG 2        | Batu Ginjal         |
| PG 3        | Gagal Ginjal Akut   |
| PG 4        | Gagal Ginjal Kronis |
| PG 5        | Nefropati Diabetik  |
| PG 6        | Sindrom Nefrotik    |

TABEL II  
GEJALA PENYAKIT GINJAL

| Id Gejala | Jenis Penyakit                     |
|-----------|------------------------------------|
| G 1       | Bau urine yang tidak seperti biasa |
| G 2       | Sakit pinggang atau punggung       |
| G 3       | Demam                              |
| G 4       | Mual                               |
| G 5       | Lemas                              |
| G 6       | Nyeri pada saat buang air kecil    |
| G 7       | Ada darah atau nanah dalam urine   |
| G 8       | Sering buang air kecil             |
| G 9       | Urine berwarna seperti teh         |
| G 10      | Pembengkakan pada bagian kaki      |
| G 11      | Jarang buang air kecil             |
| G 12      | Sesak nafas                        |
| G 13      | Nafsu makan menurun                |
| G 14      | Sakit dibagian perut               |
| G 15      | Tremor pada tangan                 |
| G 16      | Pucat                              |
| G 17      | Gatal-gatal                        |
| G 18      | Keram otot                         |
| G 19      | Sulit tidur                        |
| G 20      | Urine berbusa                      |
| G 21      | Pembekakan disekitar mata          |
| G 22      | Mual dan muntah                    |
| G 23      | Pembengkakan pada wajah            |
| G 24      | Pembengkakan pada lengan           |
| G 25      | Berkurangnya konsentrasi           |
| G 26      | Diare                              |

G 27      Berat badan bertambah akibat  
penumpukan cairan

TABEL III  
RULE DIAGNOSA PENYAKIT GINJAL

| Kode | Aturan |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kesimpulan |                           |
|------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|
| R 1  | IF     | Bau urine yang tidak seperti biasa (G1) AND Sakit pinggang atau punggung (G2) AND Demam (G3) AND Mual (G4) AND Lemas (G5) AND Nyeri pada saat buang air (G6) AND Ada darah atau nanah dalam urine (G7).                                                                                                          | THEN       | Infeksi Ginjal (PG1)      |
| R 2  | IF     | Sakit pinggang atau punggung (G2) AND Nyeri pada saat buang air (G6) AND Sering buang air (G8) AND Urine berwarna teh (G9).                                                                                                                                                                                      | THEN       | Batu Ginjal (PG2)         |
| R 3  | IF     | Sakit pinggang atau punggung (G2) AND Demam (G3) AND Lemas (G5) AND Pembengkakan pada bagian kaki (G10) AND Jarang buang air kecil (G11) AND Sesak nafas (G12) AND Nafsu makan menurun (G13) AND Sakit bagian perut (G14) AND Tremor pada tangan (G15).                                                          | THEN       | Gagal Ginjal Akut (PG3)   |
| R 4  | IF     | Mual (G4) AND Lemas (G5) AND Pembengkakan pada bagian kaki (G10) AND Sesak nafas (G12) AND Nafsu makan berkurang (G13) AND Pucat (G16) AND Gatal-Gatal (G17) AND Kram pada Otot (G18) AND Sulit tidur (G19).                                                                                                     | THEN       | Gagal Ginjal Kronis (PG4) |
| R 5  | IF     | Lemas (G5) AND Sering buang air kecil (G8) AND Pembengkakan pada bagian kaki (G10) AND Gatal-gatal (G17) AND Sulit tidur (G19) AND Urine berbusa (G20) AND Mata bengkak (G21) AND Mual dan muntah (G22) AND Pembengkakan pada wajah (G23) AND Pembengkakan pada lengan (G24) AND Berkurangnya konsentrasi (G25). | THEN       | Nefropati Diabetik (PG5)  |
| R 6  | IF     | Mual (G4) AND Lemas (G5) AND Nafsu Makan Berkurang (G13) AND Urine berbusa (G20) AND Pembengkakan disekitar mata (G21) AND Diare (G26) AND Berat badan bertambah akibat penumpukan cairan (G27).                                                                                                                 | THEN       | Sindrom Nefrotik (PG6)    |

TABEL IV  
PERTANYAAN PADA MENU DGAINOSA PENYAKIT

| No | Daftar Pertanyaan                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Saat buang air bau urine anda yang tidak seperti biasa?                |
| 2  | Apakah anda sering mengalami sakit pinggang atau punggung?             |
| 3  | Apakah anda saat ini demam atau belum lama ini pernah mengalami demam? |
| 4  | Apakah anda terkadang sering mual mual?                                |
| 5  | Apakah tubuh anda terkadang terasa lemas?                              |
| 6  | Apakah terjadi nyeri saat buang air?                                   |
| 7  | Apakah urine yang keluar terdapat darah atau nanah dalam didalamnya?   |
| 8  | Apakah anda sering buang air kecil 5-8 kali dalam sehari?              |
| 9  | Apakah urine yang keluar berwarna seperti teh?                         |
| 10 | Apakah terdapat pembengkakan pembengkakan pada bagian kaki?            |
| 11 | Apakah anda jarang buang air kecil?                                    |
| 12 | Apakah anda juga terkadang kesulitan nafas atau sesak nafas?           |
| 13 | Nafsu makan menurun?                                                   |
| 14 | Apakah anda mengalami sakit pada bagian perut?                         |
| 15 | Mengalami tremor pada tangan?                                          |

|    |                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------|
| 16 | Apakah tubuh anda terlihat pucat?                             |
| 17 | Apakah tubuh anda terkadang terasa gatal-gatal?               |
| 18 | Apakah anda terkadang mengalami keram dibagian otot?          |
| 19 | Apakah anda sulit tidur?                                      |
| 20 | Apakah urine yang keluar berbusa?                             |
| 21 | Apakah mata anda terlihat membengkak?                         |
| 22 | Apakah anda terkadang merasa mual dan disertai dengan muntah? |
| 23 | Apakah anda mengalami pembengkakan pada wajah?                |
| 24 | Apakah anda mengalami pembengkakan pada lengan?               |
| 25 | Apakah konsentrasi anda menjadi berkurang?                    |
| 26 | Apakah anda mengalami diare?                                  |
| 27 | Apakah berat anda naik tiba-tiba?                             |

### C. Kebutuhan sistem

Pembuatan aplikasi ini memiliki kebutuhan sistem yang diperlukan untuk membuat aplikasi berjalan secara utuh yang tersedia dalam tabel IV.

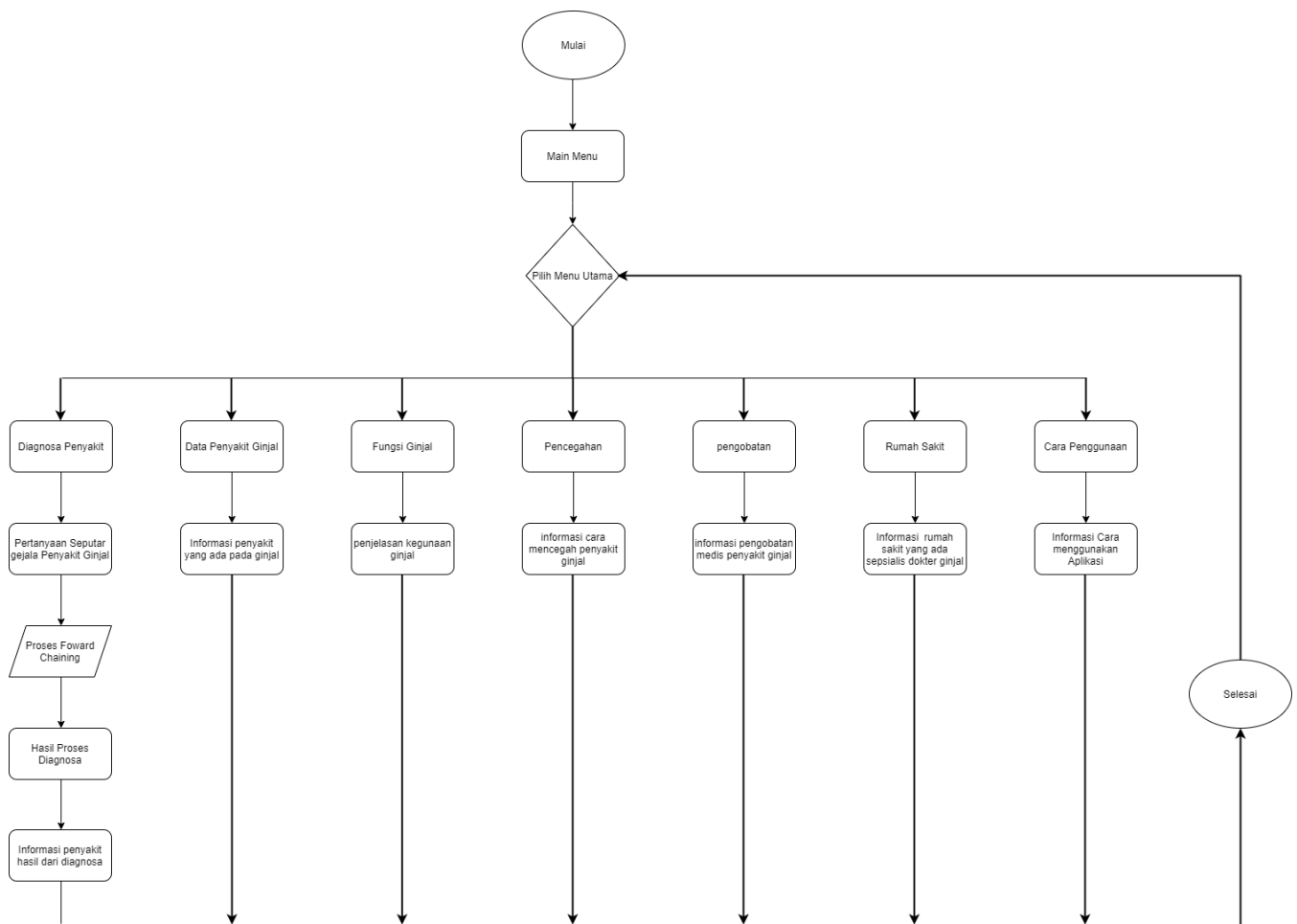
TABEL V  
PERANGKAT KERAS YANG DIGUNAKAN

| Perangkat    | Kuantitas                         |
|--------------|-----------------------------------|
| Processor    | Intel Core i7 7700 Kaby Lake      |
| Motherboard  | ASUS STRIX B250F Gaming           |
| RAM          | 16GB DDR4                         |
| Graphic Card | NVIDIA GeForce GTX 1060 3GB       |
| HDD dan SSD  | HDD 2TB dan SSD M.2 Nvme<br>500GB |

## III. HASIL PEMBAHASAN

### A. Flowchart Aplikasi

*Flowchart* ataupun diagram alir ialah suatu diagram dengan simbol grafis yang melaporkan alur algoritma ataupun menunjukkan tahap-tahapan yang dijelaskan dalam wujud persegi, beserta urutannya serta menghubungkan tiap-tiap tahap tersebut memakai ciri panah. Diagram ini bisa berikan pemecahan tahap demi tahap dibuat untuk pengelolaan permasalahan yang terdapat pada proses ataupun metode [14].



Gambar. 3. Flowchart Aplikasi

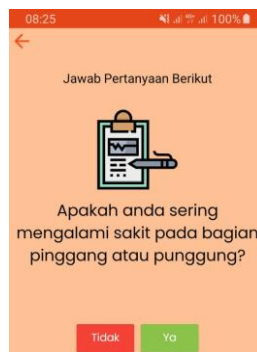
### B. Implementasi User Interface Aplikasi

*User interface* halaman yang digunakan pengguna ialah *user interface* dimana pengguna bisa mengaplikasikan interaksi dengan sistem, *user interface* pada aplikasi dibuat menarik dan tidak membingungkan agar *user* dapat mengoperasikan dengan mudah. Implementasi Tampilan halaman *user interface* bisa dilihat pada tabel VI.

TABEL VI  
USER INTERFACE APLIKASI

| No | Tampilan User Interface aplikasi                                                    | Penjelasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |  | tampilan pada main menu telah menggambarkan menu yang menggambarkan totalitas yang sudah dirancang sejak awal serta sudah cocok dengan hasil akhir pembuatan. pada menu ini user dapat melakukan penjelajahan pada tiap tombol yang tersedia pada main menu tersedia berbagai tombol yang dapat dipilih dari mulai diagnosa penyakit, data penyakit ginjal, fungsi ginjal, pencegahan, rumah sakit serta bagaimana cara penggunaan dari aplikasi tersebut dan tentu saja ada tombol mengenai aplikasi |

2



apabila user menekan tombol diagnosa penyakit maka akan muncul tampilan berikut dengan munculnya beberapa pertanyaan seputar permasalahan yang mungkin saja dialami oleh user, dengan adanya pertanyaan yang ada pada menu diagnosa penyakit diharapkan aplikasi tersebut dapat mendiagnosa masalah yang terjadi pada pengguna aplikasi

3



berikutnya apabila pengguna aplikasi telah menjawab beberapa pertanyaan yang ada pada aplikasi tersebut maka akan tampil menu hasil dari diagnosa sementara apa yang menyebabkan pengguna aplikasi mengalami beberapa keluhan dengan hasil diagnosa terletak pada button yang tampil pada menu hasil tersebut.

4



berikutnya pada menu data penyakit ginjal maka akan muncul tampilan dengan beberapa jenis penyakit yang terjadi pada ginjal mulai dari infeksi ginjal hingga sindrom nefrotik yang memungkinkan pengguna aplikasi dapat mengenal penyakit apa saja yang mungkin terjadi pada ginjal

5



selanjutnya apabila pengguna aplikasi menekan tombol rumah sakit maka akan tampil menu dengan beberapa rekomendasi rumah sakit yang memiliki spesialis ginjal dengan informasi serta alamat rumah sakit tersebut jadi apabila user ingin melakukan test kontrol kesehatan ginjal maka akan bisa mengunjungi rumah sakit yang ada pada menu tombol rumah sakit

6



Menampilkan scene tentang cara penggunaan Aplikasi sistem pakar penyakit ginjal.

7



Menampilkan scene tentang aplikasi yang berisi definisi tentang aplikasi dan kredit

### C. Penerapan Metode Forward Chaining

Sistem pakar yakni dibentuk untuk penelusuran digunakan ialah forward chaining, bila bagian asumsi (jika) terpenuhi sehingga bagian kesimpulan (maka) serta akan bernilai benar. Berikut tahap-tahap penelusuran dengan forward chaining:

Memberikan pertanyaan kepada user, mengumpulkan inputan dari user sebagai kenyataan yang dikenal pada masing-masing pertanyaan yang diajukan, mengecek rule bersumber pada kenyataan menggunakan metode



forward chaining, bila rule ditemui hingga konklusi rule ditampung dan apabila terdapat kenyataan baru maka langkah satu hingga dengan langkah 4 diulang, bila rule tidak ditemui sehingga berikan default output, dan memberikan penyelesaian.

#### D. Pengujian Aplikasi

Pada aplikasi ini pengujian dilakukan dengan *black box testing* dimana teknik ini akan dicoba melalui penerapan materi dan dengan pengujian *user acceptance test* (UAT) dengan melihat bagaimana hasil dari unit itu telah cocok melalui proses yang diharapkan. Pengujian menggunakan *black box* dengan menguji menu disetiap sistem pakar [15]. Hasil pengujian UAT dengan jumlah responden 20 orang yang menggunakan aplikasi, terdapat nilai disetiap jawaban bernilai A=5; B=4; C=3; D=2; E=1. Detail hasil UAT dapat dilihat pada tabel IX.

TABEL VII  
PERANGKAT SPESIFIKASI ANDROID DEVICE TEST

| Device Mobile      | Ukuran Layar (inchi) | RAM (GB) | Versi Android | Tingkat keberhasilan |
|--------------------|----------------------|----------|---------------|----------------------|
| Samsung Galaxy A8  | 5.6                  | 4        | 9.0           | 100%                 |
| Samsung Galaxy A7  | 5.7                  | 3        | 8.0           | 100%                 |
| Redmi note 9       | 6.53                 | 6        | 10            | 100%                 |
| Samsung Note 5     | 5.7                  | 4        | 5.1.1         | 100%                 |
| Samsung Galaxy A50 | 6.                   | 4        | 11            | 100%                 |

TABEL VIII  
PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX

| No | Fungsi                   | Hasil Yang Diinginkan                                                                      | Hasil Pengetesan                                                                                       | Keterangan |
|----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1  | <i>Splash Screen</i>     | Menampilkan <i>loading screen</i> lalu berpindah ke scene menu utama                       | Menampilkan <i>loading screen</i> lalu berpindah ke menu utama                                         | Sukses     |
| 2  | Tombol Diagnosa Penyakit | Menampilkan scene pertanyaan gejala dan hasil diagnosa                                     | Aplikasi menampilkan scene pertanyaan gejala dan hasil diagnosa                                        | Sukses     |
| 3  | Tombol Data Penyakit     | Menampilkan scene data penyakit ginjal jika diklik tombol akan melihat penjelasan penyakit | Aplikasi menampilkan scene data penyakit ginjal jika dan tombol setiap penyakit menampilkan penjelasan | Sukses     |
| 4  | Tombol Fungsi Ginjal     | Menampilkan scene penjelasan fungsi ginjal                                                 | Aplikasi menampilkan scene penjelasan fungsi ginjal                                                    | Sukses     |
| 5  | Tombol Pencegahan        | Menampilkan scene tips pencegahan setiap penyakit ginjal                                   | Aplikasi menampilkan scene penjelasan tips pencegahan setiap penyakit ginjal                           | Sukses     |
| 6  | Tombol Pengobatan        | Menampilkan scene cara pengobatan medis setiap penyakit ginjal                             | Aplikasi menampilkan scene penjelasan cara pengobatan medis setiap penyakit ginjal                     | Sukses     |
| 7  | Tombol Rumah sakit       | Menampilkan scene informasi rumah sakit yang mempunyai dokter spesialis ginjal             | Aplikasi menampilkan scene informasi rumah sakit yang mempunyai dokter spesialis ginjal                | Sukses     |
| 8  | Tombol Cara Penggunaan   | Menampilkan scene tentang cara penggunaan Aplikasi sistem pakar penyakit ginjal            | Aplikasi menampilkan scene cara penggunaan                                                             | Sukses     |
| 9  | Tombol Tentang Aplikasi  | Menampilkan scene tentang aplikasi yang berisi definisi tentang aplikasi dan kredit        | Aplikasi menampilkan scene tentang aplikasi                                                            | Sukses     |

Hasil Black Box diperoleh dari pengujian oleh kelima *device mobile* berbeda yaitu Samsung Galaxy A8 (OS 9.0), Samsung Galaxy A7 (OS 8.0), Redmi Note 9 (OS 10), Samsung Note 5 (OS 5.1.1), Samsung Galaxy A50 (OS 11). Perolehan hasil menunjukkan aplikasi berhasil dijalankan dengan sangat baik dikelima *device mobile*.

TABEL IX  
PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST

| Pertanyaan                                              | A  | B | C | D | E | Jumlah | presentase |
|---------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|--------|------------|
| User Interface (Tampilan) pada aplikasi sudah sesuai    | 14 | 4 | 2 | 0 | 0 | 88     | 88%        |
| Aplikasi membantu mendapatkan informasi mengenai ginjal | 15 | 3 | 2 | 0 | 0 | 93     | 93%        |
| Fitur aplikasi mudah dimengerti                         | 16 | 2 | 2 | 0 | 0 | 94     | 94%        |
| Hasil diagnosa sesuai berdasarkan gejala                | 14 | 3 | 2 | 1 | 0 | 90     | 90%        |
| Aplikasi mudah digunakan                                | 17 | 2 | 1 | 0 | 0 | 96     | 96%        |
| Total                                                   |    |   |   |   |   | 461    | 92.2%      |

Berdasarkan hasil dari UAT pada tabel IX yang merupakan dari perhitungan pada persentase dari setiap pertanyaan dalam kuisioner. Hasil jawab oleh responden dengan total jumlah hasil sebanyak 461 dan rata-rata persentase UAT sebanyak 92.2%. perolehan hasil menunjukan responden menyetujui pada aplikasi.

#### IV. KESIMPULAN

Setelah dicoba pengujian bisa disimpulkan segala materi berjalan sangat baik serta hasil diagnosa lebih akurat. Penelitian ini menciptakan aplikasi dengan penggunaan system pakar dalam mendiagnosis penyakit yang terdapat pada ginjal memakai forward chaining sebagai metode penerapan sistemnya untuk menggunakan jumlah rule pada basis pengetahuan ialah 6, jumlah penyakit yang digunakan untuk mendeteksi diagnosa sistem pakar ini ialah 6, serta jumlah indikasi penyakit yakni 27. Bersumber pada hasil *black box testing* dan UAT dengan penerimaan 92.2% telah melangkah dengan sangat baik dan disimpulkan kepada sistem yang dibentuk dapat digunakan sebagai peralatan bantu diagnosa penyakit ginjal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Mikhael, "Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Ginjal Dengan Metode Forward Dan Backward Chaining Berbasis Website," 2018, [Online]. Available: <http://repository.buddhidharma.ac.id/818/>.
- [2] W. Wahyuti, I. Permana, and F. N. Salisah, "Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android untuk Diagnosa Awal Penyakit Ginjal Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining," *Sntiki*, vol. 10, no. November, pp. 121–128, 2018.
- [3] Fathushahib and M. Marselia, "Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Dengan Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining," *J. Sist. Cerdas* 2018, vol. 01, no. 02, pp. 37–46, 2018.
- [4] A. Sulistyohati, T. Hidayat, K. Kunci: Ginjal, S. Pakar, and M. Dempster-Shafer, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2008, no. Snati, pp. 1907–5022, 2008.
- [5] B. B. Purnomo, "Perancangan Aplikasi Berbasis Android Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 22–35, 2019, doi: 10.33022/ijcs.v8i1.151.
- [6] T. A. Putra and M. Kom, "Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Toksoplasma pada Wanita Menggunakan Metode Bayes dengan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL," vol. 3, pp. 120–129, 2019.
- [7] B. Muslim and M. Harta, "Sistem pakar diagnosa awal penyakit ginjal berbasis web Menggunakan php dan mysql (studi kasus: rsud besemah kota pagar Alam)," *J. BETRIK*, vol. 12, no. December 2017, 2018.
- [8] M. Syaifuddin and A. S. Honggowibowo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Bayi Dan Balita Berbasis Android Dengan Menggunakan Algoritma Depth First Search," *Compiler*, vol. 3, no. 2, pp. 27–32, 2014, doi: 10.28989/compiler.v3i2.74.
- [9] D. A. O. Turang, "Sistem Pakar Penentuan Jenis Planktonic Foraminifera Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. 4, no. 1, pp. 32–43, 2017, doi: <https://doi.org/10.33197/jitter.vol4.iss1.2017.148>.
- [10] F. Masya, H. Prastiawan, and S. Mubaroq, "Application Design to Diagnosis of Bone Fracture ( Traditional ) using Forward Chaining Methods," *Int. Res. J. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 09, pp. 23–30, 2016.
- [11] E. Rahmawati, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 64–69, 2016, doi: 10.15294/jte.v8i2.7436.
- [12] D. & Prasetyo W, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT TERNAK SAPI MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEBSITE RESPONSIF EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSING CATTLE DISEASES USING FORWARD Wisnu Dwi Prasetyo , Rizki Wahyudi," vol. 2, no. 1, pp. 13–21, 2019, doi: 10.5281/ijtbb.v2i1.45.
- [13] I. Akil, "Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward chaining pada sistem pakar," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [14] W. Supartini and H. Hindarto, "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis Di Jawa Timur," *Kinetik*, vol. 1, no. 3, p. 147, 2016, doi: 10.22219/kinetik.v1i3.123.
- [15] M. Kristian, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Diagnosa penyakit tumor otak menggunakan metode waterfall dan algoritma depth first search," vol. 06, pp. 11–24, 2021.