

Implementasi Expert System Sebagai Pendiagnosa Penyakit Ginjal Pada Manusia Menggunakan Metode Pelacakan *Forward chaining*

Wiranti Sri Utami^{1*}, M. Adhit Dwi Yuda²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Cendekia Abditama,
Jl. Islamic Raya, Klp. Dua, Kec. Klp. Dua, Kabupaten Tangerang, Banten 15811

wirantisutami@uca.ac.id¹, adhit@uca.ac.id²

Abstrak

Setiap manusia perlu memperhatikan kesehatan tubuh untuk beraktifitas dengan baik setiap harinya. Terdapat beberapa permasalahan kesehatan dirasakan oleh sebaigian orang yang mengalami adanya penyakit bernama ginjal. Tidak banyak orang yang mengetahui gejala-gejala penyakit ginjal yang dialami oleh beberapa orang. Organ ginjal dalam tubuh manusia adalah salah satu dari bagian organ tubuh manusia yang memiliki peranan penting, hal ini perlu adanya penanganan dan juga penyembuhan yang tepat untuk mengobati penyakit ginjal. Dengan berkembangnya teknologi kecerdasan buatan membuat sistem pakar dapat diimplementasikan ke dalam sebuah aplikasi berbasis desktop. Expert system merupakan salah satu sistem dari pemrograman yang ada dalam komputer yang berisi sistem informasi knowledge base atau ilmu pengetahuan dari seorang pakar pada bidang keahlian yang lebih spesifik. Implementasi expert system pada penelitian ini menghasilkan suatu aplikasi expert system yang dikembangkan melalui bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Aplikasi expert system ini mempergunakan metode pelacakan *forward chaining*. Metode pelacakan *forward chaining* dijadikan sebagai pelacakan data penyakit ginjal yang bermula dari data-data gejala penyakit, setelah itu masuk pada tahapan pencarian data dengan rules yang sudah ditentukan, sehingga mendapatkan hasil pendiagnosa dari penyakit ginjal.

Kata kunci: Expert System, Ginjal, Forward chaining

A. Pendahuluan

Ginjal adalah bagian organ tubuh manusia yang sangat penting yang memiliki bentuk seperti kacang dan letak ginjal terdapat di tengah bagian punggung manusia, yang terdiri dari dua sisi tulang pada belakang tubuh manusia. Ginjal merupakan organ bagian tubuh pada manusia yang memiliki peranan penting untuk sistem pada metabolisme tubuh yang sangat diperlukan oleh manusia (Sembiring, 2021).

Penyakit ginjal merupakan satu dari kategori penyakit yang dialami manusia, penyakit ini dapat dilakukan proses diagnosa dari seorang pakar atau ahli dalam bidang keahliannya. Seorang ahli atau pakar dapat menolong pasien dalam melakukan diagnosa dan pencegahan dari penyakit ginjal. Setiap orang dewasa dan lanjut usia dapat dengan mudah menderita penyakit ginjal. Seorang pakar biasanya memiliki keterbatasan waktu untuk mendiagnosa pasien penderita penyakit ginjal (Pulungan, 2020).

Penyakit ginjal adalah suatu penyakit yang dapat ditemui oleh penderita dengan jenis kelamin laki-laki ataupun perempuan. Biasanya penderita penyakit ginjal memiliki kebiasaan yang buruk yaitu kurang minum air putih, sedikit melakukan olahraga dan

mengonsumsi minuman beralkohol. Penyakit ginjal dapat dialami oleh seseorang yang memiliki daya tahan tubuh yang kurang baik dan tidak stabil. Penyakit ginjal dapat ditangani oleh pakar yang memiliki keahlian khusus seperti spesialis penyakit dalam untuk mendiagnosa pasien penderita penyakit ginjal berdasarkan gejala yang dialaminya (Hendry, 2021). Penyakit ginjal bersifat progresif dan irreversible, pada kondisi lanjut tidak dapat pulih kembali pada penderita ginjal, terutama penderita ginjal kronik, apa bila fungsi ginjal sudah sangat menurun ditandai dengan lajur filtrasi glomerulus (LFf) < 15ml/Menit/1,73m² maka hal ini disebut dengan penyakit gagal ginjal kronik (Sevrina, 2023).

Sistem Pakar adalah suatu sistem dari perangkat lunak yang berisi informasi pengetahuan dari seorang pakar dalam bidang tertentu, fakta-fakta dan suatu teknik pelacakan untuk dijadikan sebagai suatu pemecahan masalah yang dilakukan oleh seorang pakar dalam keahlian bidang yang spesifik. Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang membantu proses penyelesaian masalah dari seorang pakar ke dalam suatu sistem program komputer (Pulungan, 2020).

Sistem Pakar adalah berfungsi sebagai pendiagnosis suatu penyakit. Didalam system pakar terkandung pengalaman serta pengetahuan seorang pakar dalam system serta bisa menduplikasi pola berfikir dari seorang pakar dalam melakukan diagnosis penyakit yang berlandaskan berbagai fakta dan kaidah yang sebelumnya telah ditetapkan. Masih terbatasnya berbagai fasilitas kesehatan terutama untuk penanganan penyakit ginjal serta kurangnya pengetahuan dan informasi yang ada dimasyarakat terkait gejala awal pada penyakit ginjal ini menyebabkan angka kematian yang disebabkan oleh penyakit ini setiap tahunnya mengalami peningkatan (Kikye, 2023).

Diagnosis penyakit ginjal dapat dilakukan menggunakan metode pelacakan *forward chaining*. Metode *forward chaining* digunakan dalam pengembangan sistem pakar yang dimulai dari basis pengetahuan atau knowledge base data-data penyakit, kemudian dilakukan proses identifikasi gejala yang disebabkan dari penyakit ginjal, kemudian ditentukan aturan (rules) hingga mencapai suatu kesimpulan berupa hasil diagnosa penyakit ginjal (Aldisa, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem pakar yang dapat melakukan proses diagnosis penyakit ginjal dengan menggunakan metode *forward chaining*. Dengan adanya aplikasi sistem pakar, mampu memberikan solusi penyelesaian masalah dari seorang pakar yang memiliki kesibukan dan aplikasi sistem pakar ini dapat membantu pasien yang menderita menyakit ginjal tanpa perlu mendatangi dokter ahli spesialis penyakit ginjal.

Penelitian lain yang berjudul “Klasifikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Batu Ginjal dengan Metode *Forward chaining*” menyatakan bahwa system pakar dapat dipergunakan untuk membantu dalam menyelesaikan kasus diagnosa penyakit batu ginjal dengan menggunakan metode *forward chaining* (Evan, 2022). Pada penelitian lain yang berjudul “Implementasi *Forward chaining* dan Certainty Factor pada studi Kasus Diagnose Penyakit Ginjal” menyatakan bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan diagnosa penyakit ginjal dengan menggunakan metode *forward*

chaining (Muhamad, 2022). Pada penelitian lain yang berjudul “Sistem Pakar Penyakit Lambung Menggunakan Metode *Forward chaining*” menyatakan bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan diagnosa penyakit bagian lambung dengan keakuratan diagnosa sebesar 75% dengan menggunakan metode *forward chaining* (Andi, 2022). Penelitian lain yang telah dilakukan sebelumnya yang berjudul “Sistem Pakar Penyakit Ginjal pada Manusia menggunakan Metode *Forward chaining*” menyatakan bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan diagnosa penyakit ginjal dengan menggunakan metode *forward chaining* (Aang, 2023).

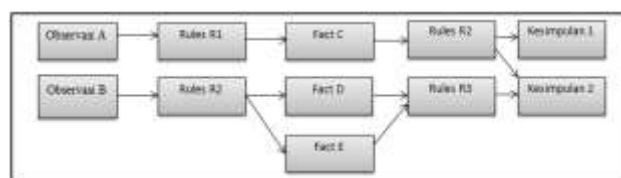
Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana melakukan proses pelacakan terhadap data penyakit ginjal dan gejala penyakit ginjal hingga ditemukan suatu kesimpulan menggunakan metode pelacakan *forward chaining*.

B. Metode

Metode penelitian adalah langkah atau kegiatan dalam informasi sehingga memperoleh data agar bisa diolah dan analisis. Metode penelitian adalah bagaimana peneliti membuat gambaran secara komprehensif (Sahir, 2021).

1. Metode Pelacakan *Forward chaining*

Metode pelacakan *forward chaining* adalah sebuah metode yang cara kerjanya merupakan melakukan penalaran fakta untuk mendapatkan sebuah kesimpulan (H. A. Kurnia, 2021). Metode pelacakan *forward chaining* selalu dimulai untuk melakukan proses berdasarkan informasi yang telah disediakan, setelah itu dilakukan pencocokan sesuai dengan kenyataan yang tersedia pada kondisi IF melalui aturan (rules) IF-THEN. Pada metode ini dilakukan pelacakan untuk menemukan suatu inferensi yang telah ditentukan sebelumnya sampai menemukan suatu antecedent yang tepat yaitu untuk kondisi IF-THEN. Apabila pada bagian premis telah memenuhi, maka suatu konklusi dinyatakan bernilai benar atau *true*. Pada bagian premis memiliki syarat untuk membuat suatu asumsi yang bisa lebih dari beberapa asumsi, kemudian disesuaikan melalui suatu operator bernama logika AND ataupun logika operator OR (Wiranda, 2021).



Gambar 1. Alur Proses Metode Pelacakan *Forward chaining*

Metode pelacakan *forward chaining* dijadikan sebagai salah satu diantara banyak metode pelacakan yang digunakan oleh pengguna untuk melacak basis pengetahuan melalui fakta-fakta yang ada dan suatu kejadian yang dialami oleh pengguna sehingga menghasilkan suatu kesimpulan berupa solusi dari permasalahan menggunakan basis pengetahuan yang terdapat dalam program komputer. Metode ini dapat menggambarkan suatu kejadian yang sesungguhnya terjadi pada kehidupan sehari-hari untuk mendiagnosa berbagai kejadian dan proses pelacakannya mulai dari suatu

gejala yang dialami, kemudian dari gejala tersebut dilakukan pendekteksian sejak awal untuk mengetahui adanya suatu penyakit (Yadi, 2022).

2. Knowledge Base

Pada penelitian ini menggunakan knowledge base atau basis pengetahuan sebagai pengumpulan data pengetahuan. Knowledge Base atau basis pengetahuan merupakan suatu kumpulan mengenai identifikasi ilmu kepakaran seorang ahli dan dilakukan perumusan, sehingga dapat menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar memiliki kemampuan untuk memberikan solusi dari permasalahan yang terjadi dengan mendeskripsikan pengetahuan dari seorang pakar atau lebih dari satu orang pakar dan dikumpulkan pada suatu format khusus untuk dilakukan penyimpanan ke dalam basis pengetahuan. Sistem pakar berisi suatu rules atau aturan yang menjelaskan tentang pengetahuan seorang pakar dan bersumber pada basis pengetahuan (Sya'I, 2022).

Tabel knowledge base atau basis pengetahuan dapat dilihat pada Tabel 1 yang berisi data kode penyakit ginjal, Tabel 2 berisi data pertanyaan gejala yang dialami dari penyakit ginjal, Tabel 3 merupakan tabel keputusan yang berisi kode gejala dengan kode penyakit, serta Tabel 4 yang berisi data solusi dari penyakit ginjal.

Tabel 1
Daftar Penyakit Ginjal

| Kode Penyakit | Penyakit Ginjal |
|---------------|---------------------------------|
| G1 | 1. Penyakit Infeksi Ginjal |
| G2 | 2. Penyakit Batu Ginjal |
| G3 | 3. Penyakit Gagal Ginjal Akut |
| G4 | 4. Penyakit Gagal Ginjal Kronis |

Pada Tabel 1 di atas menjelaskan tentang kode penyakit ginjal yang dapat dijadikan sebagai pengetahuan untuk pengguna dalam mengidentifikasi penyakit ginjal.

Tabel 2
Pertanyaan Gejala Penyakit Ginjal

| Kode Gejala | Pertanyaan Gejala yang dialami |
|-------------|--|
| K1 | Apakah Anda Merasa Sakit Pinggang atau Punggung ? |
| K2 | Apakah Anda Merasa Demam ? |
| K3 | Apakah Anda Merasa Mual ? |
| K4 | Apakah Anda Merasa Lemas ? |
| K5 | Apakah Anda Merasa Nyeri di Bagian Bawah Perut ? |
| K6 | Apakah Anda Merasa Nyeri ketika Buang Air Kecil ? |
| K7 | Apakah Anda Mengalami Sakit perut yang tidak kunjung hilang ? |
| K8 | Apakah Anda Merasa Urine yang keluar sangat sedikit atau bahkan tidak keluar sama sekali ? |
| K9 | Apakah Anda Merasa Sesak Nafas ? |

| | |
|-----|--|
| K10 | Apakah Anda Mengalami Pembengkakan di Kaki, Lemas dan Pucat? |
| K11 | Apakah Anda Merasa Gatal-Gatal, Kram Otot dan Sesak Nafas ? |

Berdasarkan Tabel 2 di atas menjelaskan tentang pertanyaan gejala penyakit ginjal yang dilakukan dalam penelitian ini, pertanyaan tersebut diberikan untuk pasien yang ingin mengetahui gejala penyakit ginjal sejak dini melalui sistem pakar.

Tabel 3
Tabel 3. Keputusan Antara Kode Penyakit Dengan Kode Gejala

| Kode Gejala | Kode Penyakit | | | |
|-------------|---------------|----|----|----|
| | G1 | G2 | G3 | G4 |
| K1 | * | | | |
| K2 | * | | | |
| K3 | * | | | |
| K4 | * | | | |
| K5 | | * | | |
| K6 | | * | | |
| K7 | | * | | |
| K8 | | | * | |
| K9 | | | * | |
| K10 | | | | * |
| K11 | | | | * |

Pada Tabel 3 di atas merupakan tabel keputusan untuk menghubungkan antara kode penyakit dengan kode gejala penyakit ginjal, sehingga ditemukan suatu solusi permasalahan untuk mendiagnosis penyakit ginjal.

Tabel 4
Solusi Mengatasi Penyakit Ginjal

| Kode Solusi | Solusi yang diberikan | Kode Penyakit | | | |
|-------------|--|---------------|----|----|----|
| | | G1 | G2 | G3 | G4 |
| S1 | Penyakit Infeksi Ginjal Perlu Diobati dengan pemberian obat antibiotik sesuai dengan resep dari Dokter. | * | | | |
| S2 | Penyakit Bau Ginjal yang ringan dapat diobati dengan cara minum air putih yang banyak dan mengkonsumsi obat-obatan tertentu sesuai | | * | | |

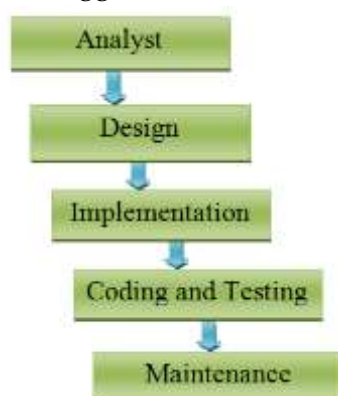
| | | |
|----|---|---|
| | dengan Resep Dokter. Apabila Batu Ginjal Membesar perlu tindakan medis oleh Dokter di Rumah Sakit. | |
| S3 | Penderita Penyakit Gagal Ginjal Akut segera datang ke Rumah Sakit untuk mendapatkan perawatan dari Dokter di Rumah Sakit. | * |
| S4 | Penderita Gagal Ginjal Kronis membutuhkan perawatan di Rumah Sakit yang ditangani oleh Dokter. | * |

Berdasarkan Tabel 4 di atas berisi tentang solusi yang diberikan untuk mengatasi penyakit ginjal berdasarkan kode penyakit ginjal.

3. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode waterfall merupakan sebuah model dari metode pengembangan sistem yang sistematis dan sequence yang layak diterapkan dalam melakukan penelitian ini karena metode ini menyajikan tahap demi tahap yang sangat sesuai dengan keadaan di lapangan. Meskipun model metode ini termasuk yang sudah kuno, namun bagi para pengembang metode ini sangat layak digunakan (Edy, 2021).

Metode waterfall adalah suatu tahapan yang paling utama untuk menjelaskan berbagai langkah dalam pengembangan sistem. Peneliti memiliki alasan menggunakan metode waterfall sebagai pengembangan sistem dikarenakan metode ini terdiri dari berbagai tahapan secara berurutan dan terperinci. Berikut merupakan gambar tahapan dalam mengembangkan sistem menggunakan metode waterfall (Putra, 2022).



Gambar 2. Tahapan Metode Waterfall

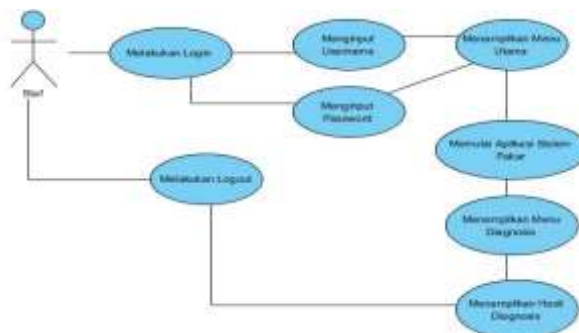
Berdasarkan Gambar 2 tahapan metode waterfall dapat dijelaskan beberapa tahapan dalam pengembangan sistem diantaranya sebagai berikut :

- a) Analyst
Tahapan untuk menganalisa kebutuhan perangkat lunak dengan mengidentifikasi kebutuhan yang diperoleh berdasarkan kebutuhan pengguna dan system.
- b) Design
Tahap untuk menentukan desain perangkat lunak yang akan dibangun seperti pemodelan basis data dengan penggunaan ERD (Entity Relationship Diagram)
- c) Implementation
Tahap dimana mulai hasil dari tahap Analisa dan tahap desain diimplementasikan untuk membangun system perangkat lunak.
- d) Coding and Testing
Setelah tahap implementasi aka nada tahap pengujian untuk mengetahui apakah system perangkat lunak dapat berfungsi dengan semestinya. Pengujian yang digunakan adalah blackbox testing.
- e) Maintenance
Tahap pemeliharaan merupakan tahap yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja dari system perangkat lunak untuk lebih maksimal.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Use Case Diagram Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Ginjal

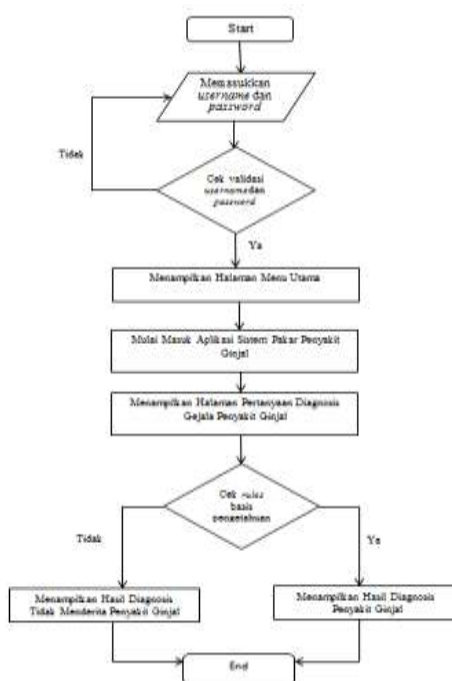
Use case diagram menggambarkan proses aktivitas dari aplikasi sistem pakar penyakit ginjal yang dilakukan oleh aktor yaitu staf yang memiliki username dan password yang dapat masuk ke dalam aplikasi sistem pakar. Staf dapat melakukan proses login, memasukkan username dan password, menampilkan menu utama, memulai aplikasi sistem pakar, menampilkan menu diagnosis hingga menampilkan hasil diagnosis yang dibutuhkan oleh pasien penyakit ginjal yang ingin mengetahui hasil diagnosa tanpa perlu mendatangi seorang pakar yang ahli dalam bidang tertentu, namun dapat proses diagnosa penyakit ginjal dapat dilakukan dengan bantuan staf melalui aplikasi sistem pakar. Seperti yang terlihat pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Use Case Diagram Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Ginjal

2. Flowchart Diagram Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal

Pada Gambar 4 flowchart diagram aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ginjal berikut ini merupakan gambar dari alur tahapan yang menjelaskan alur kerja dari penggunaan aplikasi sistem pakar sebagai diagnosis penyakit ginjal, dimulai dengan proses login yaitu memasukkan username dan password dengan benar. Aplikasi sistem pakar ini dapat melakukan proses pengecekan validasi, apabila username dan password benar maka proses dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu menampilkan menu utama dari aplikasi, kemudian mulai masuk ke dalam aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ginjal dan apabila username dan password tidak sesuai maka pengguna tidak dapat masuk ke dalam aplikasi. Seperti pada Gambar 4 di bawah ini :



Gambar 4. Flowchart Diagram Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal

3. Gambar dan Tabel Makalah Penerapan Rules (Aturan) Implementasi Basis Data Sistem Penetapan rules (aturan) menjelaskan proses dari metode pelacakan *forward chaining* dimulai dengan pernyataan suatu kondisi IF...THEN. Metode pelacakan *forward chaining* akan melakukan tahap pelacakan kondisi jika bernilai benar (ture), serta dilakukan penambahan operator AND untuk mendapatkan kondisi ture atau bernilai benar, kemudian mesin dari inferensi keputusan akan menghasilkan suatu kesimpulan berupa kondisi THEN (Sembiring, 2021).

Rule 1 : If Sakit Pinggang atau Punggung is True
 And Demam is True
 And Mual is True
 And Lemas is True
 And Berkemih di malam hari is True
 And Mual is True

Then Infeksi Ginjal

Rule 2 : If Nyeri di Bagian Bawah Perut is True
 And Nyeri ketika Buang Air Kecil is True
 And Mengalami Sakit perut yang tidak
 kunjung hilang is True
 Then Batu Ginjal

Rule 3 : If Urine yang keluar sangat sedikit atau bahkan
 tidak keluar sama sekali is True
 And Sesak Nafas is True
 Then Gagal Ginjal Akut

Rule 4 : If Mengalami Pembengkakan di Kaki, Lemas
 dan Pucat is True
 And Gatal-Gatal, Kram Otot dan Sesak
 Nafas is True
 Then Gagal Ginjal Kronis

4. Pengujian Sistem Menggunakan *Black Box Testing*

Blackbox Testing adalah metode pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program (Jafar, 2021).

Pengujian sistem dilakukan menggunakan black box testing untuk memperoleh hasil pengujian sistem yang dapat berjalan dengan baik, seperti pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5
Pengujian Aplikasi Sistem Pakar Menggunakan *Black Box Testing*

| Id Pengujian | Keterangan Pengujian Sistem | Hal Yang Diharapkan dari Pengujian Sistem | Hasil Pengujian Sistem | Kesimpulan |
|--------------|---|---|--|---|
| M01 | Menguji sistem dengan memasukkan <i>username</i> "staf" serta memasukkan <i>password</i> "berkah" | Pengujian sistem berhasil dilakukan, setelah berhasil <i>login</i> sistem akan masuk ke tampilan menu utama | Pada pemrosesan <i>login</i> telah berhasil dilakukan, sistem dapat menampilkan halaman menu utama sebagai | Pengujian sistem telah berhasil dan sesuai dengan yang diharapkan |

| | | | | |
|-----|---|---|--|---|
| | | | halaman selanjutnya setelah berhasil proses <i>login</i> | |
| M02 | Menguji sistem dengan memasukkan <i>username</i> "staf23" serta memasukkan <i>password</i> "selalu" | Pengujian sistem gagal dilakukan dan sistem memunculkan pesan gagal <i>login</i> berupa pesan "Maaf <i>username</i> dan <i>password</i> yang Anda masukkan salah" | Pada pemrosesan <i>login</i> telah gagal dilakukan, sistem memunculkan pesan gagal <i>login</i> dan pengguna dapat memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar untuk masuk ke menu utama | Pengujian sistem telah berhasil dan sesuai dengan yang diharapkan |

5. Implementasi Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal

Penelitian ini menghasilkan suatu implementasi aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ginjal dengan pengembangan sistem menggunakan metode waterfall dan proses pembuatan aplikasi sistem pakar ini menggunakan database Microsoft Access 2007 dan Microsoft Visual Basic 6.0 sebagai pembuatan program aplikasi sistem pakar pada penelitian ini.

a) Implementasi Tampilan Login

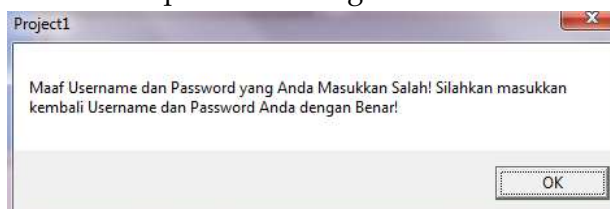
Pada Gambar 5 merupakan implementasi tampilan login untuk pengguna yang ingin masuk ke menu utama perlu memasukkan *username* dan *password* dengan benar sesuai dengan database, setelah itu pengguna dapat menekan tombol login untuk masuk ke tampilan aplikasi sistem pakar ini dan pengguna dapat menekan tombol cancel untuk keluar dari aplikasi sistem pakar ini.11.



Gambar 5. Implementasi Tampilan Login

b) Implementasi Tampilan Gagal Login

Gambar 6 implementasi tampilan gagal login akan muncul secara langsung melalui aplikasi sistem pakar ini apabila pengguna memasukkan username dan password yang tidak sesuai dengan database, untuk pengguna yang menginginkan masuk ke menu utama aplikasi sistem pakar ini dapat kembali memasukkan username dan password dengan benar.



Gambar 6. Implementasi Tampilan Gagal Login

c) Implementasi Tampilan Menu Utama

Implementasi tampilan menu utama dapat di lihat pada Gambar 7 yaitu aplikasi sistem pakar menampilkan menu utama yang terdiri dari dua tombol diantaranya tombol mulai dan tombol logout. Tombol mulai dapat dilakukan untuk masuk ke dalam tampilan diagnosa penyakit ginjal, sedangkan tombol logout digunakan untuk pengguna yang ingin keluar dari aplikasi sistem pakar ini.



Gambar 7. Implementasi Tampilan Menu Utama

d) Implementasi Tampilan Diagnosis Penyakit Ginjal

Berikut ini merupakan Gambar 8 implementasi tampilan diagnosis penyakit ginjal yaitu berupa tampilan daftar pertanyaan diagnosis penyakit ginjal. Pengguna dapat memilih tombol yes apabila menjawab setuju dengan pertanyaan diagnosis dari penyakit ginjal yang sedang dialami oleh pasien penderita penyakit ginjal, sedangkan pengguna dapat memilih tombol no apabila pasien tidak mengalami keluhan dari pertanyaan yang tertera pada aplikasi sistem pakar ini dan pengguna juga dapat menekan tombol selesai setelah menjawab pertanyaan dari aplikasi sistem pakar ini.



Gambar 8. Implementasi Tampilan Diagnosis Penyakit Ginjal

e) Implementasi Tampilan Hasil Diagnosis Penyakit Ginjal

Berikut ini merupakan Gambar 9 implementasi tampilan hasil diagnosis penyakit ginjal yaitu setelah pengguna telah menjawab pertanyaan dari tampilan form diagnosis penyakit ginjal, maka aplikasi sistem pakar ini akan memunculkan suatu kesimpulan berupa hasil diagnosis penyakit ginjal sesuai dengan rule atau aturan dari basis pengetahuan yang telah ditentukan dalam database menggunakan metode pelacakan *forward chaining*.



Gambar 9. Implementasi Tampilan Hasil Diagnosis Penyakit Ginjal

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat menyimpulkan yaitu aplikasi sistem pakar dapat membantu seorang ahli atau pakar dalam bidang keahlian yang khusus dan memiliki aktivitas yang banyak, sehingga sulit menemui pasien yang ingin berkonsultasi dengan seorang pakar mengenai penyakit ginjal. Dengan adanya aplikasi sistem pakar ini dapat memudahkan pasien untuk mengetahui penyakit ginjal sejak dini, dikarenakan aplikasi sistem pakar ini menghasilkan informasi dari gejala yang dialami oleh pasien penderita penyakit ginjal. Proses pelacakan data penyakit ginjal dan gejala penyakit ginjal telah dilakukan dengan baik menggunakan metode pelacakan *forward chaining*, sehingga aplikasi sistem pakar ini dapat memberikan kesimpulan berupa hasil diagnosis penyakit ginjal berdasarkan basis pengetahuan dari seorang pakar atau ahli dalam bidang yang spesifik dan pasien penderita penyakit ginjal dapat segera terbantu dengan mendapatkan penanganan secara cepat. Aplikasi sistem pakar ini dibangun dengan metode pengembangan sistem yaitu metode waterfall sebagai tahapan pengembangan sistem. Pengujian sistem telah berhasil dilakukan dan sesuai dengan yang diharapkan menggunakan pengujian sistem black box testing. Aplikasi sistem pakar ini dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya menggunakan bahasa pemrograman PHP berbasis web maupun berbasis android, serta dapat menggunakan metode pelacakan lainnya seperti metode certainty factor untuk mendapatkan hasil dari tingkat keyakinan seorang pakar atau ahli.

Daftar Pustaka

- Aang, Suryana., Lutfi, R. S., Muhama., R., Wildan, Nur. Alif., & Perani, Rosyani. (2023). Sistem Pakar Penyakit Ginjal pada Manusia Menggunakan Metode *Forward chaining*. Jurnal Riset Informatika dan Inovasi, 1(1), 1-5. doi: <http://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin/article/view/251>.
- Aldisa, R. Tamara. (2022). Sistem Pakar Deteksi Dini Gejala Polycystic Kidney Disease (PKD) Menggunakan Metode *Forward chaining*. Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), 6(3). doi: <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i3.413>.
- Andi, Nurkholis., Agung, Riyantomo., & Mohammad, Tafrikan. (2022). Sistem Pakar Penyakit Lambung Menggunakan Metode *Forward chaining*. Majalah Ilmiah Momentum, 13(1), 32-38. doi: <http://dx.doi.org/10.36499/jim.v13i1.1757>.
- Edy, Listiyan., & Egia, Rosi. Subhiyakto. (2021). Rancang Bangun Sistem Inventory Gudang Menggunakan Metode Waterfall Studi Kasus Di Cv. Aqualux Duspha Abadi Kudus Jawa Tengah. Jurnal Konstelasi, 1(1), 76-82. doi: <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v1i1.4272>.
- Evan, D., & Rasiban. (2022). Klasifikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Batu Ginjal dengan Metode *Forward chaining*. Jurnal Pendidikan dan Konseling Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, 4(5), 1059-1065. doi: <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i5.6733>.
- H, A. Kurnia., Y, Widiastiwi., & A, Zaidiah. (2021). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Konsultasi Psikologis Anak Berbasis Web. Jurnal Informatik, 17(1), 1-8. doi: <https://doi.org/10.52958/iftk.v17i1.2185>.
- Hendry, M. A., Mulya, F. R., Gumanof, M. Ikhsan., & Meidelfi, Dwiny. (2021). Sistem Pakar Penyakit Ginjal Berbasis Web. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 11(1), 80-88. doi: <http://dx.doi.org/10.35585/inspir.v11i1.2609>.
- Jafar, Shadiq., Ahmad, Safei., & Rayhan, Wahyudin, Ratu. Loly. (2021). Pengujian Aplikasi Peminjaman Kendaraan Operasional. Journal of Information Management, 5(2), 97-110. doi: <https://doi.org/10.51211/imbi.v5i2.1561>.
- Kikye, M. S., Sri, A. N., & Junidar. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Berbasis. J-ICON : Jurnal Komputer dan Informatika, 11(1), 117-125. doi: <https://doi.org/10.35508/jicon.v11i1.9931>.
- Muhamad, Z. R., Didi, S. B., & Alimuddin. (2022). Impelementasi Metode *Forward chaining* Dan Certainty Factor. Jurnal Teknologi MEDIA PERSPEKTIF, 14(1), 1-16. doi: <https://doi.org/10.46964/jtmp.v14i1.1502>.
- Pulungan, Wahyu. Alfandry., & Medelfii, Dwini. (2020). Sistem Pakar Menentukan Penyakit Ginjal dengan Metode *Forward chaining*. Jurnal ULTIMA InfoSys, XI(1), 27-

32. doi: <https://doi.org/10.31937/si.v9i1.1369>.

Putra, B. D., & Munti, Novi, Y. S. (2022). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Stunting Pada Anak Dengan Metode *Forward chaining*. Jurnal Pustaka Paket, 1(1), 06-15.

Sahir, Syafrida, Hafni. (2021). Metodologi Penelitian. Medan: KBM Indonesia.

Sembiring, Agung., Andryana, Septi., & Gunaryati, Aris. (2021). Sistem Pakar Berbasis Mobile Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Menggunakan Metode *Forward chaining*. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), 6(1), 139-148. doi: <https://doi.org/10.29100/jipi.v6i1.1932>.

Sevrima, A., & Zurayya, F. (2023). Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik dengan Dialisis Di Asia Tenggara : A Systematic Review. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 11(1), 77-84. doi: <https://doi.org/10.32832/hearty.v11i1.7947>.

Sya'i, Muhammad., Gunawan, Indra, Irawan, Poningsih., & Dewi, Rafiqa. (2022). Sistem Pakar untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet pada Indihome di Pematangsiantar. Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika (JIKI), 2(1), 37-46. doi: <https://doi.org/10.54082/jiki.17>.

Wiranda, Ovi. (2021). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Berbasis Android. Jurnal SANTI (Sistem Informasi dan Teknologi Informasi), 1(2), 32-42. doi: <https://doi.org/10.58794/santi.v1i2.326>.

Yadi. (2022). Expert System Diagnosis Penyakit Ginja Menggunakan *Forward chaining*. J-ICON (Jurnal Komputer & Informatika), 10(2), 197-203. doi: <https://doi.org/10.35508/jicon.v10i2.8187>.