

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kanker Leher Rahim Dengan Metode Forward Chaining

Bintang Bayu Abie Candra¹, Yupianti², Sapri³

¹Mahasiswa, Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
Jalan Meranti Raya No.32 Sawah Lebar Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139;
e-mail: bayusofian29@gmail.com)

^{2,3}Dosen Tetap Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu 38228 Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139;
e-mail: yupiantiprana@gmail.com, sapri@unived.ac.id)

(Received: Nopember 2024, Revised : Februari 2024, Accepted : April 2024)

Abstract-Dr. Hospital M. Yunus Bengkulu City is one of the hospitals located in Bengkulu City. At Dr. Hospital. M. Yunus, Bengkulu City does not yet have a computer system or computer application that can be used, and also in this hospital patients still have to come to the hospital to consult a doctor or nurse directly, so when there is no specialist doctor or nurse the patient is very difficult To consult, it is less effective to consult directly with a doctor or nurse, so an application is needed to help patients deal with cervical cancer, because with this application, it also helps patients to know what their disease is and what the solution is. Based on the results of the discussion and testing that has been carried out, it can be concluded that this expert system for diagnosing cervical cancer can help with early diagnosis of cervical cancer by including the symptoms experienced by the patient using the Forward Chaining Method approach. Based on patient testing which was carried out by selecting symptom codes G1, G2, G3 and G4, the diagnosis results were obtained using forward chaining, namely cervicitis with a percentage of 100%, cervical cancer with a percentage of 37.5% and portio erosion with a percentage of 25%. Based on the test results The black box that has been carried out, the functionality of the expert system for diagnosing cervical cancer using the Forward Chaining Method can now be implemented and can provide information on consultation results and determine an early diagnosis of cervical cancer.

Keywords: Expert System, Cervical Cancer Diagnosis, Forward Chaining Method

Intisari-RSUD Dr. M. Yunus Kota Bengkulu merupakan salah satu rumah sakit yang terletak di Kota Bengkulu. Pada RSUD Dr. M. Yunus Kota Bengkulu belum ada sistem komputer atau aplikasi komputer yang dapat dipakai, dan juga di rumah sakit tersebut pasien masih harus datang ke rumah sakit tersebut untuk konsultasi ke dokter atau perawat secara langsung, sehingga ketika tidak ada dokter spesialis atau perawat pasien sangat susah untuk berkonsultasi jadi kurang efektif dalam konsultasi secara langsung ke dokter atau perawat sehingga diperlukan aplikasi untuk membantu pasien dalam mengatasi penyakit kanker leher rahim yang diderita, karna dengan adanya aplikasi tersebut, juga membantu pasien untuk mengetahui apa penyakit mereka dan bagaimana solusinya. Berdasarkan hasil dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher Rahim ini dapat membantu diagnosa dini kanker leher rahim dengan memasukkan gejala-gejala yang dialami pasien melalui pendekatan Metode *Forward Chaining*. Berdasarkan pengujian pasien yang telah dilakukan dengan memilih kode gejala G1, G2, G3 dan G4 diperoleh hasil diagnosa menggunakan forward chaining yaitu penyakit servisititis dengan persentase 100%, kanker serviks dengan persentase 37,5% dan erosi portio dengan persentase 25%. Berdasarkan hasil pengujian blackbox yang telah dilakukan, fungsional dari sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher

rahim dengan Metode Forward Chaining ini sudah bisa dijalankan dan dapat memberikan informasi hasil konsultasi serta penentuan agnosa dini penyakit kanker leher rahim.

Kata Kunci: *Sistem Pakar, Diagnosa Kanker Leher Rahim, Metode Forward Chaining.*

I. PENDAHULUAN

Teknologi digital telah memungkinkan manusia menjadi semakin mudah saling terhubung satu sama lain. Hal itu berpengaruh hampir pada semua aspek kehidupan, termasuk dunia kesehatan. Kemajuan teknologi memiliki dampak nyata pada kualitas layanan kesehatan. Inovasi teknologi terus muncul dalam meningkatkan kualitas diagnosis, pengobatan, dan pengelolaan kondisi kesehatan. Teknologi juga turut meningkatkan pengalaman pasien dalam profesional kesehatan melalui peningkatan efisiensi dan standar perawatan yang lebih tinggi. Keadaan abnormal tubuh atau pikiran yang menyebabkan ketidaknyamanan disfungsi atau kesukaran terhadap orang yang dipengaruhi suatu penyakit, contohnya kanker leher rahim. Kanker leher rahim merupakan masalah kesehatan bagi wanita di seluruh dunia. Kanker ini termasuk jenis kanker ketiga yang paling umum menimpa wanita dan dialami oleh lebih dari 1,4 juta perempuan di seluruh dunia. Setiap tahun lebih dari 460.000 kasus terjadi dan sekitar 231.000 yang meninggal karena penyakit tersebut. Di Indonesia, kasus kanker leher rahim menempati urutan pertama dengan jumlah kasus 14.368 orang. Dari jumlah itu, 7.297 di antaranya, meninggal dunia, dan prevalensi setiap tahunnya 10.823 orang, Informasi tersebut memberikan arti bahwa dari jumlah kasus yang ada, (50,78%) mengalami kematian. Sementara jika mengacu pada prevalensi setiap tahunnya yang mencapai 10.823 kasus, berarti setiap tahunnya terjadi kematian 5.495 orang. Hal ini relevan dengan hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti terhadap 3 penderita kanker leher Rahim, hasil wawancara 2 diantaranya mengaku bingung dan kesulitan dalam mengadukan informasi yang mereka terima, waktu pemeriksaan pun juga menjadi salah satu kendala bagi masyarakat maupun pihak rumah sakit, Dari kasus ini penulis ingin membantu masyarakat umum dalam pencarian informasi yang lebih spesifik. Dan memudahkan para dokter menuangkan pengetahuannya. Era Teknologi Informasi (TI) membuat ketepatan dan kecepatan penyampaian informasi terhadap kebutuhan semua pihak. Komputer merupakan bagian yang memberi kontribusi terbesar dalam peningkatan teknologi informasi serta

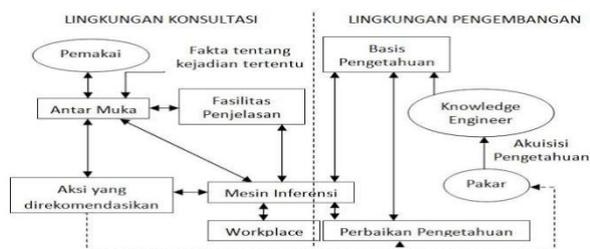
membantu meringankan pekerjaan manusia. kemampuan komputer untuk menyimpan dan mengolah informasi dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam sebuah sistem untuk menyelesaikan suatu masalah.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pakar

Prof. Edward Feigenbaum adalah seorang pelopor awal dari teknologi sistem pakar, yang mendefinisikan sistem pakar sebagai suatu program komputer cerdas yang menggunakan knowledge (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang yang ahli untuk menyelesaikannya (Darnila, et al., 2019).

Pada dasarnya sistem pakar terdiri dari dua komponen utama yaitu basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan berisikan pengetahuan faktual dan bersifat heuristik serta pada akhirnya pengetahuan tersebut diformulasi dan diorganisasi ke dalam mesin inferensi. Adapun struktur dasar sistem pakar seperti Gambar.1.



Gambar 1. Struktur Dasar Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dan memecahkan suatu persoalan (Hayadi, 2018).

Adapun manfaat sistem pakar (Hayadi, 2018), antara lain :

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari pada manusia
2. Membuat seseorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang
5. Memudahkan akses pengetahuan pakar
6. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman

karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru

7. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar

Selain manfaat, ada juga beberapa kekurangan yang ada pada sistem pakar, antara lain (Hayadi, 2018) :

1. Biaya yang sangat mahal untuk membuat dan memeliharanya
2. Sulit dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan pakar
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar

Ciri-ciri sistem pakar, antara lain (Hayadi, 2018) :

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu
2. Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami
4. Berdasarkan pada kaidah atau rule tertentu
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap
6. Pengetahuan dan mekanisme inferensi jelas terpisah
7. Keluarannya bersifat anjuran
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai dituntut oleh dialog dengan pemakai.

Adapun beberapa komponen dari sistem pakar agar dapat mudah dalam memahami sistem pakar, antara lain :

- a. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

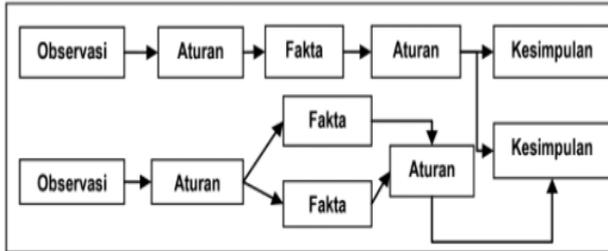
Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

- b. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian. Strategi penalaran terdiri dari strategi penalaran pasti (*exact Reasoning*) dan strategi penalaran tak pasti (*inexact Reasoning*). *Exact reasoning* akan dilakukan jika semua data yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan tersedia, sedangkan *inexact reasoning* dilakukan pada keadaan sebaliknya.

B. Metode Forward Chaining

Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dari fakta yang diketahui dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rule IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi (Ramadhan & Pane, 2018).



Gambar 2. Proses Inferensi Forward Chaining

Forward Chaining merupakan teknik pencarian fakta dimana fakta tersebut telah diketahui, selanjutnya fakta tersebut dicocokkan pada bagian IF dari rule If-THEN. Jika ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Selanjutnya Ketika rule dieksekusi maka sebuah fakta baru (bagian THEN) akan disimpan ke dalam database (Jufri & Caniogo, 2022). Forward chaining adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Mesin inferensi yang menggunakan forward chaining akan melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Proses diulang sampai ditemukan sebuah hasil. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai TRUE), maka proses akan menyatakan konklusi (Sholikhah, et al., 2021). Perhitungan bobot dapat menggunakan pengetahuan peluang probabilitas klasik. Probabilitas digunakan untuk mengetahui kemungkinan yang dihitung dari presentasi jumlah premis yang dialami dari sebuah kejadian. Rumus probabilitas klasik didefinisikan sebagai peluang P(A) dengan n adalah banyaknya kejadian, n(A) adalah banyaknya hasil mendapatkan A, Frekuensi relatif terjadi A adalah $\frac{n(A)}{n}$ (Sholikhah, et al., 2021).

Tahapan yang dilakukan, antara lain :

- 1) Mendefinisikan kasus baru dengan melihat gejala yang terpilih
- 2) Menghitung jumlah gejala yang dipilih dan jumlah gejala yang berada di dalam rule yang saling teridentifikasi
- 3) Menghitung peluang probabilitas menggunakan rumus :

$$P(A) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

Keterangan :

P(A) = Peluang Probabilitas Terhadap A

A = Penyakit

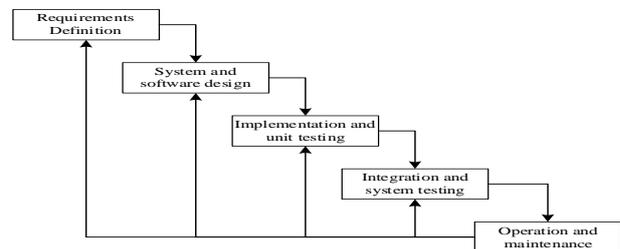
a. Penyakit Kanker Leher Rahim (Serviks)

Kanker serviks merupakan suatu penyakit ganas yang tidak asing lagi di dalam kalangan masyarakat. Kanker biasanya disebut dengan kanker leher rahim dan sering terjadi pada kaum hawa. Kanker serviks terjadi karena perbuatan sendiri yaitu dengan gaya hidup dan lingkungan hidup yang tidak baik, dimana melakukan pergantian pasangan seksual yang bebas terhadap yang lain dan kurangnya kebersihan diri. Kanker serviks merupakan suatu penyakit keganasan pada leher rahim atau serviks uteri. Kanker serviks atau sering disebut dengan kanker mulut rahim menempati urutan yang kedua dari seluruh keganasan pada wanita didunia setelah kanker payudara. Kanker serviks biasanya disebabkan oleh berganti-ganti pasangan, melakukan hubungan seksual di bawah 20 tahun, kebersihan diri yang tidak baik, dan perilaku hidup tidak sehat. Kanker serviks (Leher Rahim) adalah kanker (tumor ganas) yang terjadi dan tumbuh di dalam leher rahim atau serviks (Damanik & Suwardi, 2021).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode waterfall. Secara garis besar metode waterfall salah satu metode pengembangan software yang bersifat sekuensial dan terdiri dari 5 (lima) tahap yang saling berkaitan, seperti tampak pada gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Metode Waterfall

Keterangan :

- 1) Requirements analysis and definition
Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.
- 2) System and software design

Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.

3) *Implementation and unit testing*

Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

4) *Integration and system testing*

Unit-unit individu program atau program digabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak.

5) *Operation and maintenance*

Biasanya (walaupun tidak selalu), tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. *Maintenance* melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru.

B. Metode Perancangan Sistem

Analisis Sistem Baru

Sistem baru dibuat berdasarkan masalah-masalah yang terdapat pada sistem lama. Sistem baru diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada dengan cara membuat Sistem Pakar. Untuk mempermudah mendiagnosa awal pasien penyakit kanker serviks, dibutuhkan pemanfaatan sistem pakar dengan melalui pendekatan metode *Forward Chaining*. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan Dokter Pihak RSUD Dr. M. Yunus Kota Bengkulu, maka didapatkan basis pengetahuan untuk membangun sistem pakar yang meliputi, basis pengetahuan gejala, penyakit, solusi, dan rule.

1) Basis Pengetahuan Gejala

Tabel 1. Basis Pengetahuan Gejala

Kode Gejala	Gejala
G01	Pendarahan saat berhubungan seksual
G02	Haid berwarna kuning kehijauan dan berbau
G03	Pendarahan di luar siklus haid
G04	Kehilangan nafsu makan dan penurunan berat badan
G05	Sakit punggung dan pembengkakan pada kaki
G06	Sakit pada saat buang air kecil

G07	Buang air kecil disertai darah
G08	Tinja berdarah
G09	Sembelit
G10	Keputihan kekuningan
G11	Nyeri perut
G12	Nyeri pinggang
G13	Menstruasi Tidak Lancar
G14	Mual/Muntah

2) Basis Pengetahuan Penyakit

Tabel 2. Basis Pengetahuan Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit
P01	Servisititis
P02	Kanker Serviks
P03	Erosi Portio

3) Basis Pengetahuan Solusi

Tabel 3. Basis Pengetahuan Solusi

Kode Solusi	Solusi	Kode Penyakit
S01	Penanganan servisititis dilakukan berdasarkan penyebab dan tingkat keparahannya. Untuk servisititis akibat iritasi terhadap pemakaian bahan, alat, atau produk tertentu, pasien harus menghentikan pemakaiannya hingga sembuh.	P01
S02	Melakukan pemeriksaan lebih lanjut ke dokter spesialis sebelum melakukan tindakan operasi	P02
S03	Melakukan pemeriksaan lebih lanjut ke dokter spesialis	P03

4) Basis Pengetahuan Rule

Tabel 4. Basis Pengetahuan Rule

Kode Rule	Rule	Solusi
R01	IF G01 AND G02 THEN P01	S01
R02	IF G02 AND G03 AND G04 AND G05 AND G06 AND G07 AND G08 AND G09 THEN P02	S02
R03	IF G01 AND G04 AND G09 AND G10 AND G11 AND	S03

G12 AND G13 AND G14 THEN P03

a. Penerapan Metode Forward Chaining

Untuk membantu mempermudah proses penerapan Metode Forward Chaining, maka dalam penelitian ini diambil contoh kasus dengan gejala yang dialami G01, G02, G03, G04. Adapun proses diagnosa yang dilakukan antara lain : Berdasarkan gejala G01, G02, G03, G04 yang telah dipilih, dilihat dari Tabel 3.4. diperoleh bahwa teridentifikasi terhadap Rule R01; R02; dan R03. Sehingga dilakukan perbandingan dari hasil persentase akurasi :

Identifikasi P01 (R01) :

$$P = \frac{\text{Jumlah Gejala Yang Dipilih}}{\text{Total Gejala Pada Rule}} * 100$$

$$P = \frac{2}{2} * 100 = 100\%$$

Identifikasi P02(R02) :

$$P = \frac{\text{Jumlah Gejala Yang Dipilih}}{\text{Total Gejala Pada Rule}} * 100$$

$$P = \frac{3}{8} * 100 = 37,5\%$$

Identifikasi P03 (R03) :

$$P = \frac{\text{Jumlah Gejala Yang Dipilih}}{\text{Total Gejala Pada Rule}} * 100$$

$$P = \frac{2}{8} * 100 = 25\%$$

Berdasarkan hasil persentase keakuratan dari 3 Penyakit tersebut, tingkat akurasi tertinggi yaitu P01 yaitu Penyakit Servisititis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan

Sistem pakar di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. M. Yunus Bengkulu dibuat untuk membantu dalam untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan memasukkan gejala-gejala yang dialami pasien. Dalam proses diagnosa tersebut, pada sistem pakar telah diterapkan metode sebagai mesin inferensi yang mempermudah mengetahui hasil diagnosa, metode tersebut yaitu *Forward Chaining*.

Adapun alur penggunaan dari Sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining yaitu petugas memasukkan biodata pasien terlebih dahulu, kemudian memberikan informasi gejala-gejala, dan pasien menjawab setiap gejala tersebut dengan ya atau tidak. Setelah itu proses diagnosa untuk mengetahui hasil diagnosa kanker leher rahim tersebut.

Sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.Net. Adapun antarmuka sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining antara lain :

1. Menu Pembuka

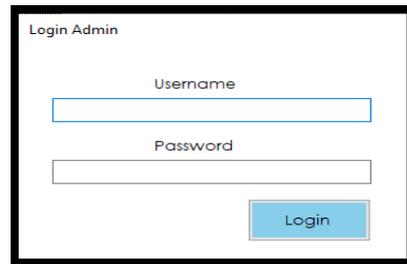
Merupakan form yang tampil diawal membuka aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Pada form ini terdapat 2 tombol yang dapat diakses yaitu login admin dan konsultasi pasien. Adapun form menu pembuka seperti Gambar 4



Gambar 4. Menu Pembuka

2. Login Admin

Merupakan form yang digunakan oleh admin agar dapat mengakses form-form pengolahan data pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Pada form ini telah disematkan otentikasi, sehingga jika memasukkan username atau password yang salah, maka login tidak dapat diakses. Adapun form login admin seperti Gambar 5



Gambar 5. Login Admin

3. Menu Utama Admin

Merupakan form yang digunakan admin untuk mempermudah proses pengelolaan data dengan klik sub menu yang terdapat pada menu utama di aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Adapun form menu utama admin seperti Gambar 6.



Gambar 6. Menu Utama Admin

4. Input Data Gejala

Merupakan form yang digunakan oleh admin untuk mengolah data gejala dengan mengisi field yang telah disediakan pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Adapun form input data gejala seperti Gambar 7.



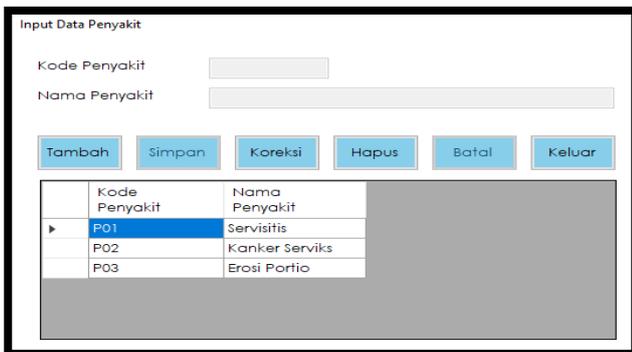
Gambar 7. Input Data Gejala

Proses pengolahan data gejala dapat dilakukan dengan klik tombol tambah, koreksi, hapus, batal keluar pada form yang memiliki fungsi sebagai berikut :

- a) Tombol Tambah, digunakan untuk memulai menambahkan data pada form. Dimana field yang awalnya *disable* akan *enable* ketika klik tombol tambah.
- b) Tombol Simpan, digunakan untuk menyimpan data yang telah diisi di field kode gejala dan nama gejala ke dalam database.
- c) Tombol Koreksi, digunakan untuk mengoreksi data yang telah tersimpan di dalam database.
- d) Tombol Hapus, digunakan untuk menghapus data yang telah tersimpan di dalam database.
- e) Tombol Batal, digunakan untuk membatalkan proses yang sedang dilakukan.
- f) Tombol Keluar, digunakan untuk keluar dari form

5. Input Data Penyakit

Merupakan form yang digunakan oleh admin untuk mengolah data penyakit dengan mengisi field yang telah disediakan pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Adapun form input data penyakit seperti Gambar.8



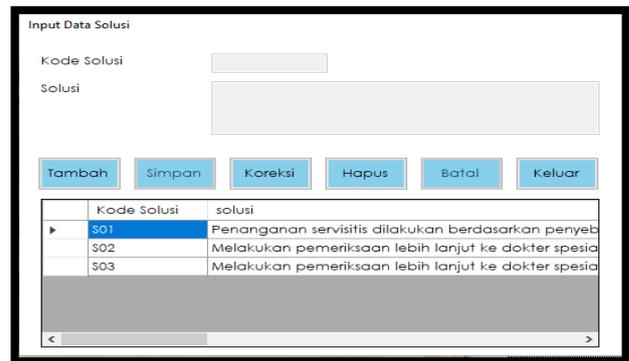
Gambar 8. Input Data Penyakit

Proses pengolahan data penyakit dapat dilakukan dengan klik tombol tambah, koreksi, hapus, batal keluar pada form yang memiliki fungsi sebagai berikut :

- a) Tombol Tambah, digunakan untuk memulai menambahkan data pada form. Dimana field yang awalnya *disable* akan *enable* ketika klik tombol tambah.
- b) Tombol Simpan, digunakan untuk menyimpan data yang telah diisi di field kode penyakit dan nama penyakit ke dalam database.
- c) Tombol Koreksi, digunakan untuk mengoreksi data yang telah tersimpan di dalam database.
- d) Tombol Hapus, digunakan untuk menghapus data yang telah tersimpan di dalam database.
- e) Tombol Batal, digunakan untuk membatalkan proses yang sedang dilakukan.
- f) Tombol Keluar, digunakan untuk keluar dari form

6. Input Data Solusi

Merupakan form yang digunakan oleh admin untuk mengolah data solusi dengan mengisi field yang telah disediakan pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Adapun form input data solusi seperti Gambar 9.



Gambar 9. Input Data Solusi

Proses pengolahan data solusi dapat dilakukan dengan klik tombol tambah, koreksi, hapus, batal keluar pada form yang memiliki fungsi sebagai berikut :

- a) Tombol Tambah, digunakan untuk memulai menambahkan data pada form. Dimana field yang awalnya *disable* akan *enable* ketika klik tombol tambah.
- b) Tombol Simpan, digunakan untuk menyimpan data yang telah diisi di field kode solusi dan solusi ke dalam database.
- c) Tombol Koreksi, digunakan untuk mengoreksi data yang telah tersimpan di dalam database.
- d) Tombol Hapus, digunakan untuk menghapus data yang telah tersimpan di dalam database.
- e) Tombol Batal, digunakan untuk membatalkan proses yang sedang dilakukan.
- f) Tombol Keluar, digunakan untuk keluar dari form

7. Input Data Rule

Merupakan form yang digunakan untuk mengolah data rule dengan memilih gejala dan penyakit yang berkaitan dalam satu rule. Pengolahan data dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data rule pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Adapun form input data rule seperti Gambar 10

Kode Rule	Kode Gejala	Kode Penyakit	Kode Solusi
R01	G01	P01	S01
R01	G02	P01	S01
R02	G02	P02	S02
R02	G03	P02	S02
R02	G04	P02	S02
R02	G05	P02	S02

Gambar 10. Input Data Rule

Proses pengolahan data rule dapat dilakukan dengan klik tombol tambah, koreksi, hapus, batal keluar pada form yang memiliki fungsi sebagai berikut :

- Tombol Tambah, digunakan untuk memulai menambahkan data pada form. Dimana field yang awalnya *disable* akan *enable* ketika klik tombol tambah.
- Tombol Simpan, digunakan untuk menyimpan data yang telah diisi di field kode rule, kode gejala, kode penyakit dan kode solusi ke dalam database.
- Tombol Koreksi, digunakan untuk mengoreksi data yang telah tersimpan di dalam database.
- Tombol Hapus, digunakan untuk menghapus data yang telah tersimpan di dalam database.
- Tombol Batal, digunakan untuk membatalkan proses yang sedang dilakukan.
- Tombol Keluar, digunakan untuk keluar dari form

8. Output Laporan Hasil Konsultasi Pasien Per Bulan
Merupakan output yang memberikan informasi laporan hasil konsultasi pasien yang direkap per bulan. Adapun output laporan hasil konsultasi per bulan seperti Gambar 11

Kode Konsultasi	Tanggal Konsultasi	Nama	Umur	Alamat	Gejala	Diagnosa Penyakit
K5001	14/11/2023	Anita	21	Bengkulu	Berkas Gejala Yang Dirasakan - Pendarahan saat berhubungan seksual - Noda benjolan kuning kebiruan dan berbau - Pendarahan di luar siklus haid - Kelelahan matau makan dan penurunan berat badan	Serviksitis
K5002	14/11/2023	Sinta	22	Bengkulu	Berkas Gejala Yang Dirasakan - Pendarahan saat berhubungan seksual - Noda benjolan kuning kebiruan dan berbau - Kelelahan matau makan dan penurunan berat badan - Sekeloa saat buang air kecil - Buang air kecil disertai darah - Tidak berdarah	Serviksitis

Gambar 11. Output Laporan Hasil Konsultasi Pasien Per Bulan

9. Konsultasi

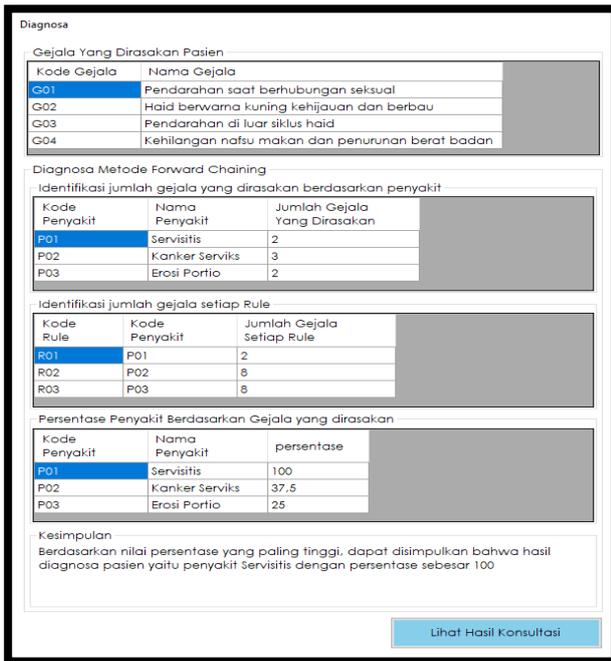
Merupakan form yang digunakan untuk mengolah data konsultasi pasien, dengan cara memasukkan nama, umur, serta alamat pasien sebelum memulai konsultasi. Adapun form konsultasi pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining, seperti terlihat pada Gambar 12.

Gambar 12. Konsultasi (1)

Pada Gambar 13. setelah mengisi nama pasien, umur dan alamat, kemudian klik tombol mulai konsultasi yang akan menampilkan form yang digunakan untuk membantu proses konsultasi pasien dengan cara menjawab setiap gejala yang dirasakan pasien, apakah ya atau tidak pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Adapun form konsultasi seperti Gambar 12.

Gambar 13. Konsultasi (2)

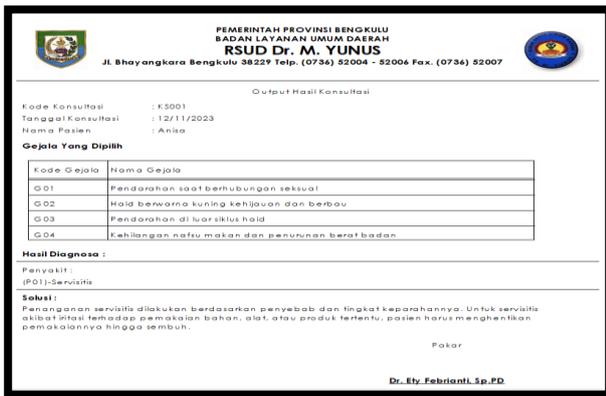
Setelah itu klik tombol diagnosa yang digunakan untuk mengetahui penyakit apa yang diderita pasien berdasarkan gejala yang telah dijawab. Adapun form diagnosa pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining, seperti Gambar 14.



Gambar 14. Diagnosa

10. Output Hasil Konsultasi

Merupakan output yang memberikan informasi hasil konsultasi pasien pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining. Adapun output hasil konsultasi seperti Gambar 15.



Gambar 15. Output Hasil Konsultasi

B. Hasil Pengujian

Pengujian sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining dilakukan menggunakan Metode Black Box dengan mengidentifikasi fungsionalitas dari aplikasi melalui data yang benar dan data yang salah. Adapun hasil pengujian black box yang telah dilakukan.

Tabel 5. Hasil Pengujian Blackbox

No	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Mengosongkan semua isian data pada form login,	Sistem menolak akses login tersebut dan	Sesuai Harapan

	lalu klik tombol login	menampilkan pesan kesalahan	
2	Mengosongkan isian data password pada form login, lalu klik tombol login	Sistem menolak akses login tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai Harapan
3	Mengosongkan isian data username pada form login, lalu klik tombol login	Sistem menolak akses login tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai Harapan
4.	Memasukkan isian data pada form login yang benar, lalu klik tombol login.	Sistem menerima akses login tersebut dan menampilkan pesan berhasil	Sesuai Harapan
5	Menginputkan data gejala yang sudah ada dalam database	Sistem menolak akses untuk menyimpan data gejala tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai Harapan
6.	Menginputkan data penyakit yang sudah ada dalam database	Sistem menolak akses untuk menyimpan data penyakit tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai Harapan
7	Menginputkan data rule yang sudah ada dalam database	Sistem menolak akses untuk menyimpan data rule tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai Harapan
8	Melakukan konsultasi dengan memilih gejala	Sistem berhasil mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dipilih	Sesuai Harapan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, fungsional dari sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode Forward Chaining sudah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan serta dapat memberikan informasi hasil konsultasi menentukan penyakit kanker leher rahim.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher Rahim ini dapat membantu diagnosa dini kanker leher rahim dengan memasukkan gejala-gejala yang dialami pasien melalui pendekatan Metode *Forward Chaining*. Berdasarkan pengujian pasien yang telah dilakukan dengan memilih kode gejala G1, G2, G3 dan G4 diperoleh hasil diagnosa menggunakan *forward chaining* yaitu penyakit servitis dengan persentase 100%, kanker serviks dengan persentase 37,5% dan erosi portio dengan persentase 25%. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* yang telah dilakukan, fungsional dari sistem pakar untuk mendiagnosa kanker leher rahim dengan Metode *Forward Chaining* ini sudah bisa dijalankan dan dapat memberikan informasi hasil konsultasi serta penentuan agnosa dini penyakit kanker leher rahim.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan, maka penulis menyarankan :

1. Pihak Rumah Sakit Umum Daerah Dr. M. Yunus Bengkulu untuk menggunakan sistem pakar dalam mendiagnosa kanker leher rahim berdasarkan gejala yang dirasakan pasien
2. Diperlukan pengembangan sistem untuk penelitian selanjutnya dengan membuat aplikasi berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Blazing, A., 2018. *Pemrograman Windows Dengan Visual Basic .Net : Praktikum Pemrograman VB.Net*. s.l.:Google Book.
- [2] Damanik, S. & Suwardi, S., 2021. Hubungan Pengetahuan Wus Tentang Kanker Serviks Dengan Pemeriksaan Papsmear. *Jurnal Kebidanan Sorong*, Volume Vol.1 No.1 ISSN:2807-7059.
- [3] Darnila, E., Mauliza & Ula, M., 2019. *Aplikasi Teknologi Sistem Pakar Berbasis Fuzzy Clustering*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- [4] Hayadi, B. H., 2018. *Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining*. Pertama penyunt. Yogyakarta: Deepublish.
- [5] Indrajani., 2018. *Database Design Theory, Practice, and Case Study*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [6] Jufri, M. & Caniago, D. P., 2022. Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*. *Jurnal Teknologi Dan Sistem*

Informasi Bisnis, Volume Vol.4 No.2 ISSN:2655-8238.

- [7] Kadarsih & Pujiyanto, D., 2022. *Step By Step Belajar Database MySQL Untuk Pemula*. Tangerang Selatan: Pascal Books.
- [8] Ramadhan, P. S. & Pane, U. F. S., 2018. *Mengenal Metode Sistem Pakar*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- [9] Sholikhah, S., Kurniadi, D. & Riansyah, A., 2021. Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining* Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi. *Sultan Agung Fundamental Research Jurnal*, Volume Vol.2 No.2 ISSN:2715-9914.
- [10] Suprpto, U., 2021. *Pemodelan Perangkat Lunak (C3) Kompetensi Keahlian : Rekayasa Perangkat Lunak Untuk SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Grasindo.
- [11] Yendrianof, D. et al., 2022. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.