

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS AWAL PENYAKIT HIV
MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING
(Studi Kasus: Kota Jayapura)**

Zarus Grahan Imanuel Kawulur¹, Heru Sutejo², Tengadi Boney Bun³

Universitas Sepuluh Nopember Papua

E-mail: kawulurseroan@gmail.com¹, heru.sutejo03@gmail.com², boney.bun@usn-papua.ac.id³

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong terciptanya sistem pakar untuk membantu proses diagnosis awal penyakit, termasuk HIV. Penelitian ini menghasilkan sistem pakar berbasis metode forward chaining yang dirancang untuk membantu tenaga medis dalam mendiagnosis HIV berdasarkan lima faktor risiko utama. Sistem dibangun menggunakan metode Rational Unified Process (RUP) dan saat ini berada pada tahap construction, yang mencakup implementasi dan pengujian sistem. Hasil pengujian blackbox menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem, seperti login, pengolahan data gejala, dan proses diagnosa, berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sistem ini mampu memberikan hasil diagnosis awal yang relevan dan cepat, serta berpotensi mengurangi beban kerja tenaga medis di Kota Jayapura. Meskipun akurasi diagnosis sangat bergantung pada kualitas input gejala, sistem ini efektif sebagai alat bantu medis dan edukasi masyarakat dalam mengenali gejala HIV secara dini.

Kata Kunci— Sistem Pakar, Forward Chaining, HIV, Diagnosis Awal, RUP.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong terciptanya berbagai sistem yang mampu mendukung pengolahan data dan pengambilan keputusan secara efisien, salah satunya adalah sistem informasi yang dirancang untuk membantu berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan[1]. Salah satu implementasi dari sistem informasi dalam dunia kesehatan adalah sistem pakar, yaitu sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam menganalisis dan memberikan solusi terhadap suatu permasalahan tertentu[2]. permasalahan yang menjadi perhatian adalah HIV (Human Immunodeficiency Virus) virus yang dapat memicu berbagai gejala penyakit yang dikenal sebagai AIDS, karena virus ini menyerang dan melemahkan sistem kekebalan tubuh[3]. Beberapa faktor risiko yang berkontribusi besar terhadap peningkatan penularan HIV di Kota Jayapura termasuk riwayat keturunan dengan HIV/AIDS, penggunaan narkoba, zat adiktif (NAPZA), serta perilaku berisiko seperti berganti-ganti pasangan seksual. Selain itu, tindakan yang dapat meningkatkan risiko penularan juga meliputi penggunaan alat tidak steril untuk tato, tindik, atau suntikan, serta penularan HIV melalui hubungan dengan pasangan yang terinfeksi. Kelima faktor risiko ini menjadi gejala yang perlu diperhatikan dalam proses diagnosis awal, karena mereka secara signifikan dapat meningkatkan kemungkinan seseorang terjangkit HIV[4].

Di Provinsi Papua, jumlah kasus HIV terus meningkat, dengan total kasus mencapai 21.947 pada tahun 2023 dan Kota Jayapura sebagai ibu kota provinsi Papua juga mencatat angka yang signifikan, yaitu sebanyak 3.206 kasus pada tahun 2023. Kota Jayapura menghadapi tantangan dalam memberikan diagnosis awal HIV yang cepat dan akurat. Proses diagnosis masih mengandalkan wawancara dan pemeriksaan laboratorium yang memerlukan waktu, sementara jumlah tenaga medis terbatas, rata-rata hanya 3–5 orang per fasilitas dengan 30–50 pasien per hari. Gejala HIV yang tidak spesifik serta terbatasnya jam layanan dan informasi kepada masyarakat memperburuk situasi. Faktor risiko utama mencakup riwayat keluarga, penggunaan NAPZA, perilaku seksual berisiko, serta penggunaan alat tidak steril. Berdasarkan data Dinas Kesehatan, jumlah kasus HIV mencapai 224 pasien selama 2020–2024. Untuk mengatasi kendala ini, sistem pakar berbasis metode forward chaining dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal, dengan mencocokkan gejala pasien pada basis pengetahuan untuk menghasilkan rekomendasi medis yang lebih cepat dan akurat.

Metode forward chaining dikenal sebagai penalaran dari bawah ke atas, karena menarik kesimpulan dari fakta-fakta dasar menuju keputusan yang lebih kompleks. Fakta menjadi unit utama dalam pemodelan berbasis pengetahuan. Sistem ini memproses data gejala yang dimasukkan oleh pasien atau tenaga medis dan menghasilkan diagnosis berdasarkan aturan dalam basis pengetahuan. Dengan begitu, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi layanan, mendukung keputusan medis, dan mengurangi beban kerja tenaga kesehatan di Puskesmas dan rumah sakit Kota Jayapura[5].

Untuk mengatasi kendala diagnosis di berbagai instansi kesehatan di kota jayapura, sistem pakar berbasis metode forward chaining menawarkan solusi yang efektif dan efisien. Sistem ini membantu tenaga medis dalam memberikan diagnosis awal HIV secara cepat dan akurat berdasarkan gejala yang dilaporkan pasien. Selain itu, sistem ini juga berfungsi sebagai sarana edukasi bagi masyarakat dalam mengenali gejala HIV sejak dini. Keunggulan penelitian ini terletak pada integrasi teknologi dalam pelayanan kesehatan yang mampu meningkatkan efisiensi diagnosis. Namun, ruang lingkup penelitian dibatasi hanya pada tahap diagnosis awal, tanpa mencakup konfirmasi laboratorium maupun penanganan lanjutan, dan akurasi bergantung pada kualitas data yang digunakan.

yang menghubungkan keduanya seperti yang tercantum pada tabel 1, 2, 3, dan 4. Data ini menjadi dasar untuk diagnosis awal penyakit HIV.

Tabel 1. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Mempunyai Keturunan HIV/AIDS
G02	Menggunakan NAPZA / narkotika
G03	Berganti-ganti pasangan seksual
G04	Suntik, tato, tindik menggunakan alat yang tidak steril
G05	Tertular dari suami istri
G06	Transfusi darah dari pasien hiv
G07	Penurunan berat badan
G08	Terdapat kutil di daerah kemaluan
G09	Mengalami pendarahan di alat kelamin
G10	Sesak nafas disertai batuk kering
G11	Terdapat bercak putih di lidah, mulut, kelamin, dan anus.
G12	Terjadi ruam kulit (kulit kemerahan & gatal)
G13	Sulit berkonsentrasi
G14	Timbul Luka disekitar mulut dan sariawan yang berulang
G15	Pembekakan di ketiak, dagu, belakang telinga, leher, pangkal paha, atau belakang kepala
G16	Nafsu makan menghilang
G17	Terasa mual dan muntah
G18	Mengalami diare
G19	Demam
G20	Nyeri pada otot dan sendi
G20	Lemas
G22	Mengalami susah tidur

Tabel 2. Data Penyakit

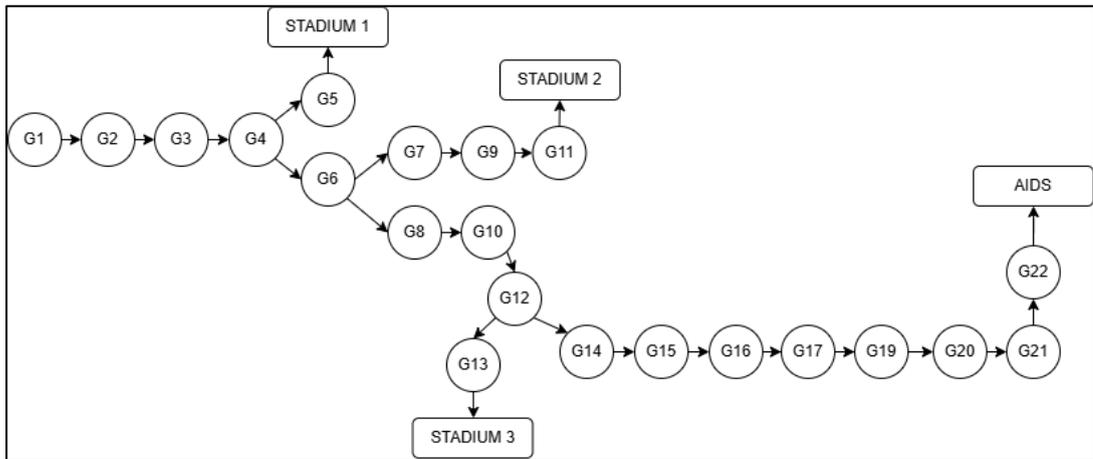
Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	HIV Stadium 1
P02	HIV Stadium 2
P03	HIV Stadium 3
P04	AIDS

Tabel 3. Rule

Kode Penyakit	Rule
Stadium 1	G1, G2, G3, G4, G5,
Stadium 2	G4, G6, G7, G9, G9, G11
Stadium 3	G6, G8, G10, G12, G13
AIDS	G12, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22

Tabel 4. Solusi

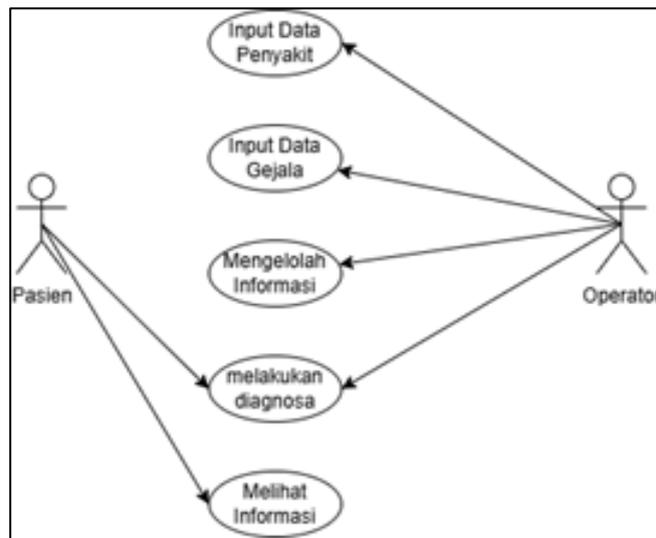
Kode Solusi	Nama Solusi
S01	Segera Periksa Diri anda lebih lanjut pada laboratorium terdekat



Gambar 1. Pohon Keputusan

Gambar di atas menunjukkan pohon keputusan dalam sistem pakar untuk menentukan stadium penyakit AIDS berdasarkan gejala yang dialami. Setiap simpul (G1, G2, dst.) mewakili gejala, dan alur panah menunjukkan logika forward chaining. Berdasarkan kombinasi gejala, sistem akan mengarahkan ke diagnosis Stadium 1, 2, 3, hingga tahap akhir AIDS secara bertahap dan terstruktur.

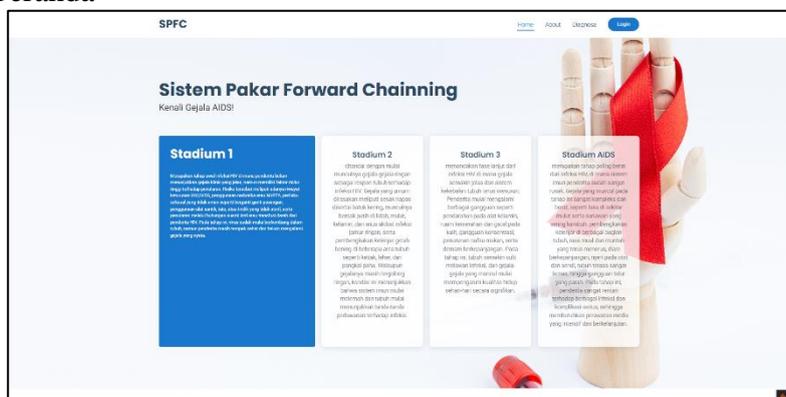
Perancangan



Gambar 2. Use Case diagram

Implementasi

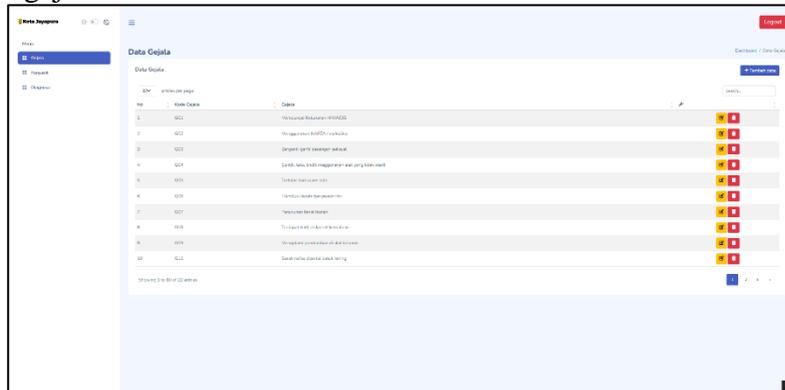
1) Halaman Beranda



Gambar 3. Halaman Beranda

Pada gambar 4. Halaman beranda ini merupakan tampilan dari sistem pakar bernama Sistem Pakar Forward Chaining (SPFC), Konten utama menjelaskan empat tahapan atau stadium perkembangan HIV, mulai dari Stadium 1 hingga AIDS, lengkap dengan gejala pada masing-masing tahap.

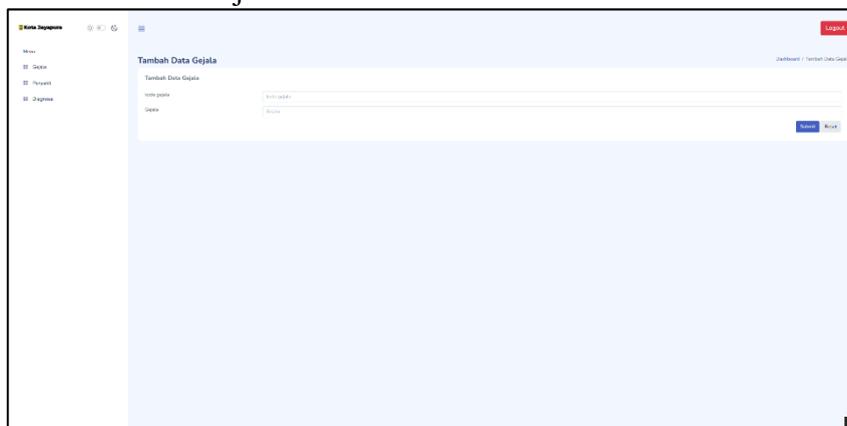
2) Halaman Data gejala



Gambar 4. Halaman Data Gejala

Halaman ini digunakan untuk mengelola daftar data gejala terkait penyakit, diantaranya seperti mempunyai keturunan HIV, menggunakan NAPZA, berganti-ganti pasangan seksual dan lain-lain.

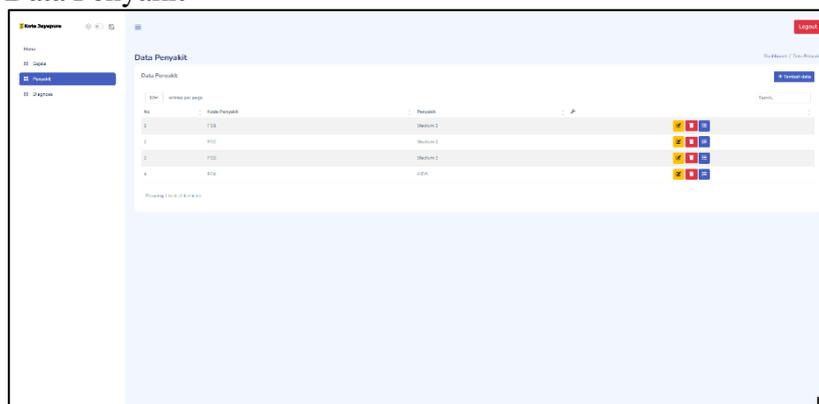
3) Halaman Tambah Data Gejala



Gambar 5. Halaman Tambah Data Gejala

Pada halaman ini terdapat form input data kode gejala dan nama gejala.

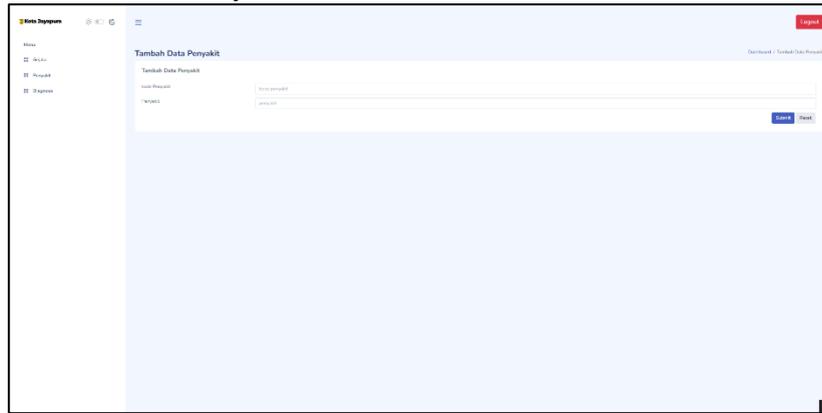
4) Halaman Data Penyakit



Gambar 6. Halaman Data penyakit

Halaman ini digunakan untuk mengelola daftar data kode dan nama Penyakit diantaranya Stadium 1, 2, 3 hingga AIDS.

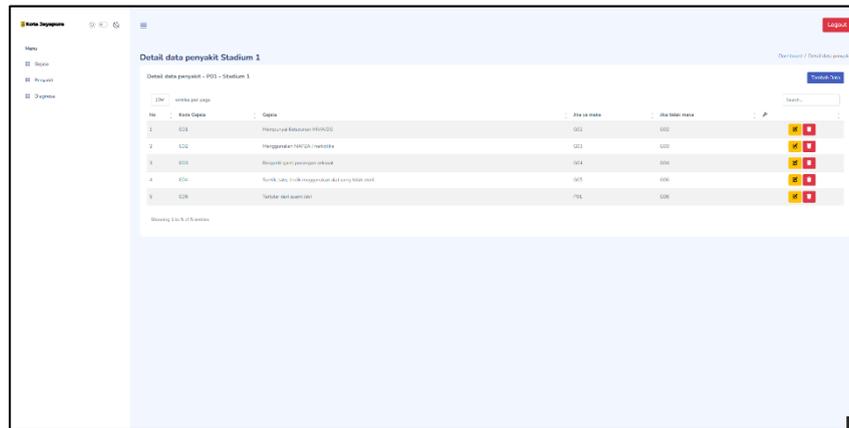
5) Halaman Tambah Data Penyakit



Gambar 7. Halaman Tambah Data Penyakit

Pada halaman ini terdapat form input data kode Penyakit dan nama Penyakit.

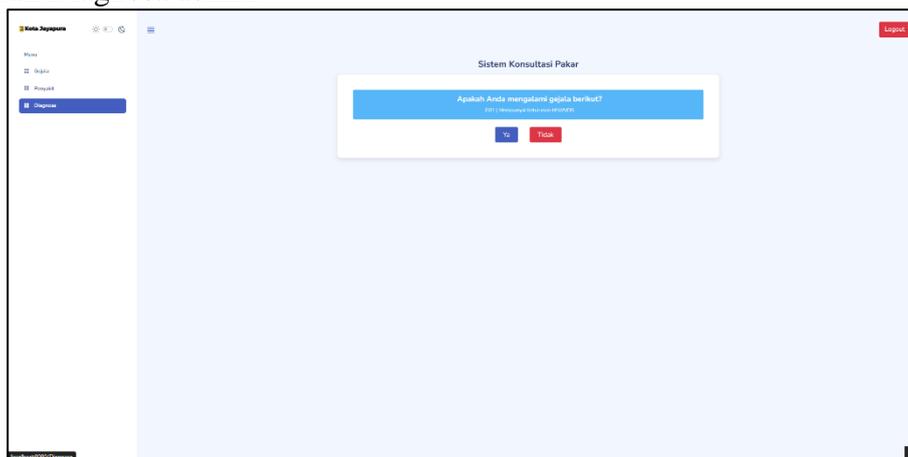
6) Halaman Rules



Gambar 8. Halaman Rules

Halaman Rule Pada gambar 9 diatas berfungsi untuk menampilkan dan mengelola aturan inferensi (rules) yang digunakan dalam proses penalaran sistem, khususnya dalam metode forward chaining. Setiap rule terdiri dari kombinasi gejala (sebagai premis) dan hasil diagnosis (sebagai kesimpulan), seperti penentuan stadium penyakit berdasarkan gejala-gejala tertentu.

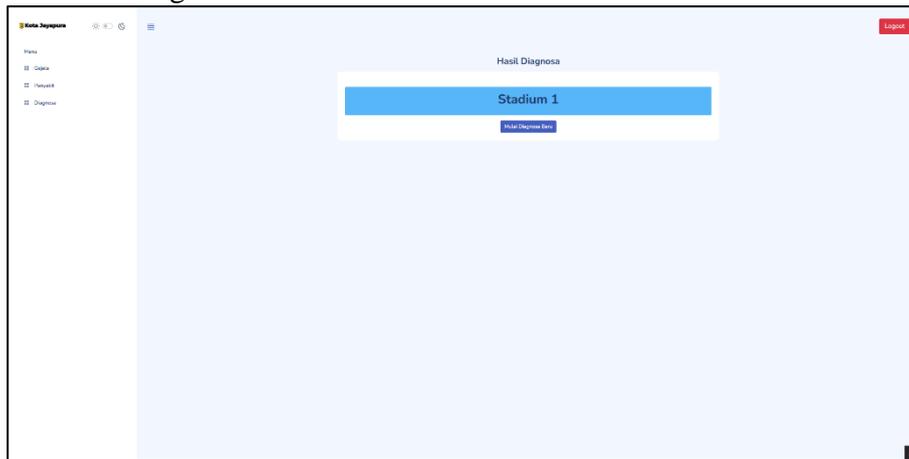
7) Halaman Diagnosa admin



Gambar 9. Halaman Diagnosa admin

Pada halaman ini admin melakukan diagnosa terhadap pasien yang datang langsung untuk konsultasi terkait penyakit HIV.

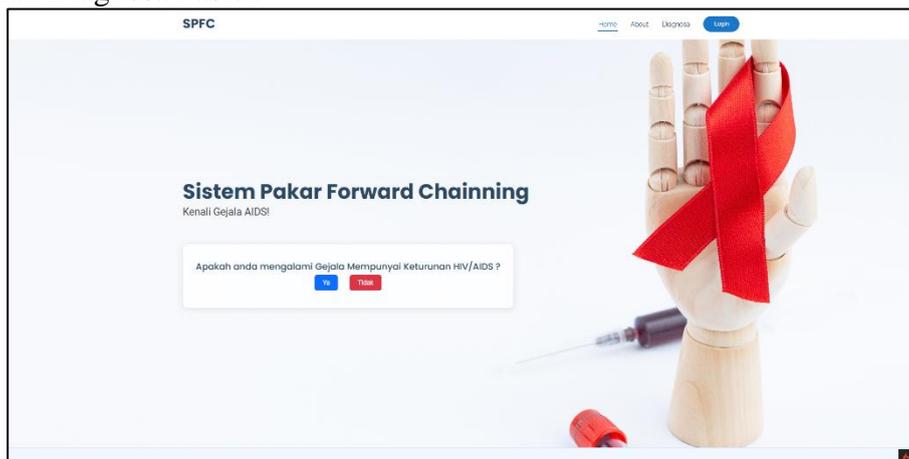
8) Halaman Hasil Diagnosa



Gambar 10. halaman Hasil Diagnosa

Gambar 11 terdapat tampilan hasil dari diagnosa untuk admin.

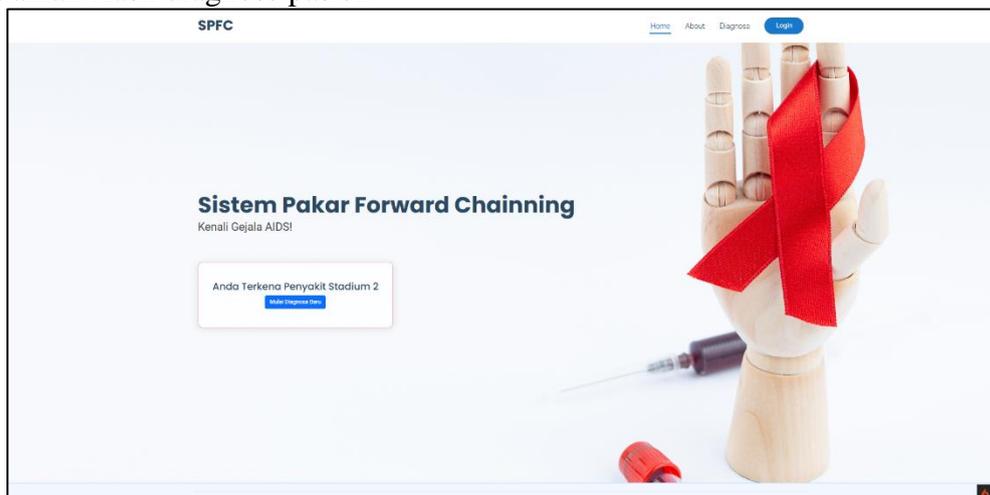
9) Halaman Diagnosa Pasien



Gambar 11. Halaman Diagnosa Pasien

Pada halaman ini pasien dapat mendiagnosa gejala-gejala terkait diagnosa awal HIV sendiri tanpa harus login atau mempunyai akun terlebih dahulu.

10) Halaman Hasil diagnose pasien



Gambar 12. Halaman Hasil Diagnosa Pasien

Pada gambar 13 terdapat hasil dari diagnosa awal gejala-gejala terkait penyakit HIV yang dilakukan oleh pasien sendiri.

Uji Testing

Tabel 5. Blackbox Testing

No	Pengujian	Prosedur Pengujian	Hasil yang Diperoleh	Catatan
1	Login Admin	Masukkan username dan password yang benar	Pengguna berhasil login dan halaman aplikasi utama ditampilkan	Valid
2	Login Admin	Masukkan username dan password yang salah	Pengguna gagal login dan menerima pesan untuk memasukkan username dan password yang benar	Valid
3	Halaman Data Penyakit	Klik menu data penyakit	Pengguna berhasil mengakses halaman data penyakit	Valid
4	Halaman Tambah Data Penyakit	Kosongkan semua kolom input dan klik "simpan"	Data tidak dapat disimpan	Valid
5	Halaman Tambah Data penyakit	Isi semua kolom input dan klik "simpan"	Data disimpan	Valid
6	Halaman Gejala	Klik menu Gejala	Pengguna berhasil mengakses halaman supplier	Valid
7	Halaman Tambah Gejala	Kosongkan semua kolom input dan klik "simpan"	Data tidak dapat disimpan	Valid
8	Halaman Tambah Gejala	Isi semua kolom input dan klik "simpan"	Data disimpan	Valid
9	Akses menu diagnosa (Pasien dan admin)	Klik menu "Diagnosa"	Menu diagnosa terbuka dan menampilkan form input	Valid
10	Input gejala lengkap	Pilih semua gejala yang tersedia lalu klik tombol "Diagnosa"	Sistem menampilkan hasil diagnosa berdasarkan input	Valid
11	Input gejala sebagian	Pilih beberapa gejala secara acak lalu klik tombol "Diagnosa"	Sistem tetap menampilkan hasil diagnosa yang relevan	Valid

Berdasarkan hasil pengujian blackbox pada sistem, dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsi utama dalam aplikasi telah berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Proses login mampu membedakan antara input yang valid dan tidak valid. Fitur manajemen data seperti penambahan data penyakit dan gejala menunjukkan validasi input yang tepat, di mana data hanya dapat disimpan jika semua kolom diisi. Selain itu, akses ke berbagai halaman seperti data penyakit, data gejala, dan menu diagnosa dapat dilakukan tanpa hambatan. Fitur diagnosa juga bekerja dengan benar, baik ketika gejala diinput secara lengkap maupun sebagian, sistem tetap mampu menghasilkan hasil diagnosa yang relevan

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pakar berbasis metode forward chaining yang dikembangkan dengan pendekatan RUP mampu membantu tenaga medis dalam memberikan diagnosis awal HIV secara cepat dan efisien di Kota Jayapura. Sistem ini telah diuji menggunakan metode blackbox dan terbukti berjalan sesuai fungsi, mulai dari

proses login hingga diagnosa berdasarkan gejala yang dimasukkan. Dengan memanfaatkan lima faktor risiko utama, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan, tetapi juga berfungsi sebagai sarana edukasi masyarakat. Meskipun masih terbatas pada tahap diagnosis awal, sistem ini dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan medis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A. Maharani, "Implementasi Metode Dempster-Shafer pada Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Dini HIV/AIDS Berbasis Web," *J. Infomedia*, vol. 5, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.30811/jim.v5i1.1599.
- A. Mulyani, F. Nuraeni, and J. M. Zaelani, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Air Tawar Menggunakan Forward Chaining," *J. Algoritm.*, vol. 21, no. 1, pp. 47–56, 2024, doi: 10.33364/algoritma/v.21-1.1420.
- A. R. Fahriati, F. Purnama, S. Indah, B. M. Satria, and A. Ayu, "Faktor-faktor yang berhubungan dengan kepatuhan minum antiretroviral pada ODHA (Orang Dengan HIV / AIDS) Berdasarkan Systematic Literature Review," *PHRASE (Pharm. Sci. J.)*, vol. 1, no. 1, pp. 29–46, 2021.
- B. A. Pamungkas, A. Voutama, B. N. Sari, and S. Susilawati, "Sistem Pakar Deteksi Dini HIV/AIDS Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 120–130, 2021, doi: 10.31539/intecomsv4i1.2461.
- C. R. P. Amalia and Mahyuddin, "Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Tingkat Stress Belajar pada Siswa SMA dengan Menggunakan Metode Forward Chaining," *Des. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–54, 2023, doi: 10.58477/dj.v1i1.27.
- H. Herdiyanto and L. Lukman, "Sistem Informasi Pramuka Berbasis Website Menggunakan Rational Unified Process," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 819–828, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.1731
- J. Hidayatullah, Y. Azhar, and W. Suharso, "Sistem Pakar Diagnosa HIV/AIDS Menggunakan Metode Backward Chaining dan Certainty Factor," *J. Repos.*, vol. 2, no. 11, pp. 1436–1443, 2020, doi: 10.22219/repositor.v2i11.715.
- N. G. Praseto, R. Munir, and A. Setiawan, "Implementasi Sistem Pakar Untuk Mengetahui Tingkat Kemungkinan Terjangkit Virus Hiv Berdasarkan Komplikasi Penyakit Yang Ditimbulkan Dengan Algoritma Forward Chaining Dan Case Based Reasoning," vol. 1, 2019.
- N. Ismayati, A. Rifai, and T. Rahayu, "Media Informasi Kesehatan untuk Pencegahan HIV/AIDS Yang Disukai Generasi Z: Upaya Penurunan Kasus HIV/AIDS di Kalangan Remaja di Indonesia," *Tibanndaru J. Ilmu Perpust. dan Inf.*, vol. 7, no. 1, p. 54, 2023, doi: 10.30742/tb.v7i1.2824.
- R. Antika, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit HIV Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. SANTI - Sist. Inf. dan Tek. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.58794/santi.v3i1.397.
- R. R. Siregar, K. Nasution, and T. Haramaini, "Aplikasi Ujian Online Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Dengan Menggunakan Metode Rational Unified Process (RUP)," *J. Minfo Polgan*, vol. 10, no. 1, pp. 33–41, 2021, doi: 10.33395/jmp.v10i1.10953.